



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS**

LUANA MARIA ALVES DE MEDEIROS

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE MOLHO DE FRUTA RICA EM
COMPOSTOS BIOATIVOS**

**FORTALEZA
2023**

LUANA MARIA ALVES DE MEDEIROS

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE MOLHO DE FRUTA RICA EM COMPOSTOS
BIOATIVOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Área de concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues.
Coorientadora: Profa. Dra. Tatiana de Oliveira Lemos

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M439d Medeiros, Luana Maria Alves de.
Desenvolvimento e avaliação de molho de fruta rica em compostos bioativos / Luana Maria Alves de Medeiros. – 2023.
104 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2023.

Orientação: Profa. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues.

Coorientação: Profa. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues.

1. Plantas Alimentícias Não Convencionais. 2. Resíduos orgânicos. 3. Molhos - Avaliação sensorial. 4. Culinária (Sobras). 5. Jabuticaba. I. Título.

CDD 664

LUANA MARIA ALVES DE MEDEIROS

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE MOLHO DE FRUTA RICA EM COMPOSTOS
BIOATIVOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Área de concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Aprovada em: 28/07/2023.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Tatiana de Oliveira Lemos
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Profa. Dra. Jeniffer Johana Duarte Sanchez
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. Vanderson da Silva Costa
Instituto Nordeste de Pesquisa e Ensino em Biotecnologia

Profa. Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

A Deus.
À minha amada mãe.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me permitir viver experiências cada vez mais motivadoras e me alimentar de fé e gratidão a cada passo dado na minha vida.

Às Instituições Funcap e Capes, pelo apoio financeiro com a bolsa de auxílio durante o curso, que me permitiram realizar este trabalho

À Universidade Federal do Ceará e ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela oportunidade e flexibilidade durante os períodos de adversidades.

À Professora Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues, que tem sido minha orientadora desde a graduação, sou grata pela paciência, dedicação e excelente orientação e por acreditar na minha capacidade e à Professora Dra Tatiana de Oliveira Lemos por todo o suporte na co orientação do projeto, ambas foram fundamentais para realização de toda a pesquisa e por me inspirarem com tanta determinação e criatividade.

Aos demais professores participantes da banca examinadora, professora Dra Jeniffer, Dr Vanderson e professora Dra Ana Lúcia pela disponibilidade de tempo, pelas colaborações e sugestões. E aos professores Dra Sandra, do Departamento de Química da UFC e Dra Marina, da UNILAB pelas colaborações.

Aos bolsistas, Andressa, Lucas, Hadassa pelos auxílios durante a realização do projeto. Aos técnicos e professores dos laboratórios dos departamentos de Engenharia de Alimentos, Estatística e de Química da UFC e de Engenharia de Alimentos da UFMA e do NUTEC pelo suporte nas análises. Aos avaliadores por disponibilizarem seu tempo me fornecendo informações valiosas para minha pesquisa.

À minha amada mãe, Mariza, que me apoiou em todos os momentos, com todo o seu amor, dedicação e paciência, pela parceria de vida que me dá ânimo e segurança em todas as situações, me colocando sempre como prioridade. A todos os meus familiares e amigos que me deram apoio na realização da pesquisa, meu pai Luciano, meu irmão Anderson, tia Cacilda, tio Nicacio, tio Cláudio, meu primo Waltercio e a todos que deram forças e torceram para que eu obtivesse êxito nos meus projetos.

“Que seu remédio seja o seu alimento, que o seu alimento seja o seu remédio” (Hipócrates).

RESUMO

Produtos alimentícios com teores relevantes de fitoquímicos bioativos surgem como uma tendência inovadora no mercado. A utilização de matérias-primas da biodiversidade brasileira é uma alternativa promissora para o desenvolvimento de produtos que contemplam aspectos de saúde e características sensoriais satisfatórias. Assim, o objetivo desta pesquisa foi estudar o aproveitamento da casca de fruta, com extração aquosa por metodologia rápida (com maceração) e lenta (sem maceração), a influência sensorial da incorporação de *mix* de condimentos e do uso de infusão de PANC (Plantas Alimentícias Não Convencionais) como acidificante para a produção de molho agridoce. O delineamento utilizado foi em blocos completos, considerando as proporções dos extratos de diferentes constituintes da fruta, extrato de casca (EC) e extrato de polpa (EP) para menor geração de resíduos e melhor aproveitamento de compostos antioxidantes. As formulações foram submetidas ao processo de homogeneização, refinamento e tratamento térmico a 80°C por 5 minutos e envasadas a quente em frascos de vidro. Foram avaliados parâmetros sensoriais, físico-químicos e reológicos e os resultados mostraram que não houve diferença significativa na avaliação sensorial entre os protótipos com e sem especiarias. As formulações produzidas pelo processamento rápido e lento foram aceitas sensorialmente. Uma das formulações foi considerada para compor o delineamento experimental que consistiu em avaliar formulações com diferentes proporções dos extratos constituintes da fruta. Os resultados demonstram que a adição de maiores proporções de extrato de casca (EC) aumentam a composição de compostos fenólicos e atividade antioxidante nas amostras, além de atender aos fatores determinantes para aceitação sensorial do produto além de possuírem propriedades tecnológicas e apropriadas para processamento e industrialização. Com isso, pôde-se concluir que a produção de formulações de molho agridoce com adição de casca de frutas e infusão de PANC tem potencial para sucesso comercial.

Palavras-chave: resíduos de frutas; PANC; qualidade sensorial.

ABSTRACT

Food products with relevant levels of bioactive phytochemicals emerge as an innovative trend in the market. The use of raw materials from Brazilian biodiversity is a promising alternative for the development of products that include health aspects and satisfactory sensory characteristics. Thus, the objective of this research was to study the use of fruit peel, with aqueous extraction using rapid (with maceration) and slow (without maceration) methodology, the sensorial influence of incorporating a mix of condiments and the use of UFP infusion (Unconventional Food Plant) as an acidifier for the production of sweet and sour sauce. The design used was in complete blocks, considering the proportions of extracts from different constituents of the fruit, peel extract (EC) and pulp extract (EP) for less waste generation and better use of antioxidant compounds. The formulations were subjected to the homogenization, refinement and heat treatment process at 80°C for 5 minutes and filled hot in glass bottles. Sensory, physicochemical and rheological parameters were evaluated and the results showed that there was no significant difference in the sensory evaluation between the prototypes with and without condiments. The formulations produced for fast and slow processing were sensorially accepted. One of the formulations was considered to compose the experimental design, which consisted of evaluating formulations with different proportions of the fruit's constituent extracts. The results demonstrate that the addition of greater proportions of peel extract (EC) increases the composition of phenolic compounds and antioxidant activity in the samples, in addition to meeting the determining factors for the sensorial acceptance of the product, in addition to having technological and appropriate properties for processing and industrialization. With this, it was possible to conclude that the production of sweet and sour sauce formulations with the addition of fruit peel and UFP infusion has the potential for commercial success.

Keywords: fruit waste; UFPs; sensory quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Fluxograma de obtenção dos extratos de casca e polpa de jabuticaba	32
Figura 2 -	Frutas, cascas e polpas de jabuticaba	33
Figura 3 -	Extratos de polpa (EP) e de casca (EC)	33
Figura 4 -	Preparo da infusão dos cálices de hibisco	34
Figura 5 -	Etapa de maceração da polpa e casca de jabuticaba	37
Figura 6 -	Fluxograma de produção do molho agridoce de jabuticaba	38
Figura 7 -	Nuvem de palavras de respostas da pergunta atributos no grupo focal	50
Figura 8 -	Nuvem de palavras de respostas da pergunta cor no grupo focal	51

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Frequência de indicações, em porcentagem, de cada termo do CATA molho	53
Gráfico 2 -	Frequência de indicações dos tipos de molho consumidos- prototipagem	54
Gráfico 3 -	Frequência de indicações das ocasiões de consumo de molho consumidos- prototipagem	55
Gráfico 4 -	Frequência de indicações dos fatores de compra de molho consumidos- prototipagem	55
Gráfico 5 -	Frequência hedônica da Impressão Global – prototipagem	56
Gráfico 6 -	Frequência intenção de compra – prototipagem	57
Gráfico 7 -	Ideal da cor- prototipagem	58
Gráfico 8 -	Ideal da consistência – prototipagem	58
Gráfico 9 -	Ideal da doçura – prototipagem	59
Gráfico 10	Ideal da acidez – prototipagem	
-		59
Gráfico 11	Percentuais de indicação por termo do CATA – prototipagem	
-		61
Gráfico 12 -	Percentuais de gêneros no teste de formulações otimizadas	62
Gráfico 13 -	Percentuais das faixas etárias no teste de formulações otimizadas	62
Gráfico 14 -	Percentuais das escolaridades no teste de formulações otimizadas	63
Gráfico 15 -	Percentuais de rendas no teste de formulações otimizadas	63
Gráfico 16 -	Percentuais de frequência de consumo no teste de formulações otimizadas	64
Gráfico 17 -	Percentuais de gostar de molho no teste de formulações otimizadas	64
Gráfico 18 -	Percentuais hedônicos de formulações otimizadas: Impressão global puro	66
Gráfico 19 -	Percentuais hedônicos de formulações otimizadas: Aparência	66
Gráfico 20 -	Percentuais hedônicos de formulações otimizadas: Espalhabilidade	67

Gráfico 21 -	Percentuais hedônicos de formulações otimizadas: Impressão global com pão	67
Gráfico 22 -	Percentuais de ideal de cor no teste de formulações otimizadas	68
Gráfico 23 -	Percentuais de ideal de consistência no teste de formulações otimizadas	68
Gráfico 24 -	Percentuais de ideal de cor no teste de formulações otimizadas	69
Gráfico 25 -	Gráfico 19: Percentuais de acidez no teste de formulações otimizadas	69
Gráfico 26 -	Análise de correspondência CATA e ideal das formulações otimizadas	72
Gráfico 27 -	Rampa de temperatura 50SM	77
Gráfico 28 -	Rampa de temperatura 55SM	77
Gráfico 29 -	Rampa de temperatura 60SM	77
Gráfico 30 -	Rampa de temperatura 65SM	77
Gráfico 31 -	Rampa de temperatura 70SM	78
Gráfico 32 -	Rampa de temperatura 75SM	78
Gráfico 33 -	Rampa de temperatura 80SM	78
Gráfico 34 -	Rampa de temperatura Catchup	78
Gráfico 35 -	Curva de tan Delta em função da temperatura	79
Gráfico 36 -	Percentuais de gêneros no teste de formulações selecionadas	80
Gráfico 37 -	Percentuais de faixa etária no teste de formulações selecionadas	80
Gráfico 38 -	Percentuais de escolaridade no teste de formulações selecionadas	80
Gráfico 39 -	Percentuais de renda familiar mensal no teste de formulações selecionadas	81
Gráfico 40 -	Percentuais de frequência de consumo de molho no teste de formulações selecionadas	81
Gráfico 41 -	Percentuais de graus de gostar de molho no teste de formulações selecionadas	82
Gráfico 42 -	Percentuais de consumo de molho de frutas ou com frutas na composição no teste de formulações selecionadas	82
Gráfico 43 -	Percentuais de aceitação global da amostra pura	83

Gráfico 44 -	Percentuais de intenção de compra global da amostra pura	83
Gráfico 45 -	Percentuais de aceitação da cor no teste de formulações selecionada	84
Gráfico 46 -	Percentuais de aceitação da aparência no teste de formulações selecionadas	85
Gráfico 47 -	Percentuais de aceitação da espalhabilidade no teste de formulações selecionadas	85
Gráfico 48 -	Percentuais de aceitação do sabor no teste de formulações selecionadas	86
Gráfico 49 -	Percentuais de aceitação da doçura no teste de formulações selecionadas	86
Gráfico 50 -	Percentuais de aceitação de acidez no teste de formulações selecionadas	87
Gráfico 51 -	Percentuais de aceitação de sabor residual no teste de formulações selecionadas	87
Gráfico 52 -	Percentuais de expectativa aceitação global 70SM	88
Gráfico 53 -	Percentuais acumulados de expectativa aceitação global no 70SM	88
Gráfico 54 -	Percentuais de expectativa aceitação global 80SM	89
Gráfico 55 -	Percentuais acumulados de expectativa aceitação global 80SM	89
Gráfico 56 -	Percentuais de expectativa intenção de compra 70SM	90
Gráfico 57 -	Percentuais acumulados de expectativa intenção de compra 70SM	90
Gráfico 58 -	Percentuais de expectativa intenção de compra 80SM	91
Gráfico 59 -	Percentuais acumulados de expectativa intenção de compra 80SM	91

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resultados por blocos de perguntas

49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Formulação dos protótipos	40
Tabela 2 -	Formulações da otimização	41
Tabela 3 -	Formulações do delineamento	43
Tabela 4 -	Teste de Tukey das médias de aceitação e médias da intenção de compra protótipos	56
Tabela 5 -	Diferença entre zonas de idealidade da prototipagem	60
Tabela 6 -	Teste de Tukey das médias de aceitação e médias da intenção de compra das formulações otimizadas	65
Tabela 7 -	Diferença das porcentagens de zonas do ideal das formulações otimizadas	70
Tabela 8 -	Resultados físico-químicos das formulações otimizadas	73
Tabela 9 -	Atividade Antioxidante pelo método DPPH, expressa em percentual de inibição de DPPH, de cada formulação do molho	73
Tabela 10 -	Caracterização físico-química das formulações otimizadas	74
Tabela 11 -	Parâmetros de cor das formulações otimizadas	74
Tabela 12 -	Consistência dos molhos das formulações otimizadas	76
Tabela 13 -	Teste de t das médias de aceitação formulações selecionadas	92
Tabela 14 -	Teste de Mann-Whitney das médias de aceitação global do teste de expectativa das formulações selecionadas	92

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	OBJETIVOS	19
2.1	Objetivo geral	19
2.2	Objetivos específicos	19
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
3.1	Molhos	20
3.2	Jabuticaba (<i>Myrciaria cauliflora</i>): fitoquímicos bioativos	22
3.3	Hibisco (<i>Hibiscus sabdariffa</i>)	24
3.4	Análise Sensorial	25
3.4.1	<i>Grupo de foco</i>	26
3.4.2	<i>Expectativa do consumidor</i>	26
3.4.3	<i>Escala do ideal (JAR)</i>	28
3.4.4	<i>Check all that apply -(CATA)</i>	28
3.5	Análises Reológicas	30
4	MATERIAIS E MÉTODOS	32
4.1	Materiais	32
4.1.1	<i>Produção de extratos aquosos da polpa e da casca da jabuticaba</i>	32
4.1.2	<i>Produção da infusão de hibisco</i>	34
4.2	Metodologia	34
4.2.1	<i>Testes preliminares</i>	34
4.2.1.1	<i>Grupo de foco</i>	34
4.2.1.2	<i>Check all that apply (CATA)</i>	35
4.2.1.3	<i>Teste de uso de ingredientes</i>	35
4.2.1.4	<i>Teste de ajuste dos extratos aquosos</i>	37
4.3.1	<i>Delineamento Experimental</i>	40
4.3.1.1	<i>Prototipagem A e B</i>	40
4.3.1.2	<i>Prototipagem do molhoagridoce de jabuticaba 1</i>	41

4.3.1.3	<i>Prototipagem do molho agridoce de jabuticaba - Fase 2</i>	42
4.3.2	Caracterização dos protótipos	43
4.3.2.1	<i>Sólidos solúveis totais para correção do °Brix</i>	43
4.3.2.2	<i>Atividade de Água (Aw)</i>	43
4.3.2.3	<i>Sólidos solúveis totais dos molhos</i>	43
4.3.2.4	<i>Acidez total titulável</i>	44
4.3.2.5	<i>Relação °Brix/acidez</i>	44
4.3.2.6	<i>pH</i>	44
4.3.2.7	<i>Cor instrumental</i>	44
4.3.2.8	<i>Atividade antioxidante</i>	44
4.3.2.9	<i>Compostos fenólicos totais</i>	44
4.3.3	Análises Reológicas	45
4.3.3.1	<i>Consistência</i>	45
4.3.3.2	<i>Rampa de temperatura controlada por estresse de frequência única</i>	45
4.3.4	Análise microbiológica	45
4.3.5	Análises sensoriais	45
4.3.5.1	<i>Grupo de Foco</i>	45
4.3.5.2	<i>Teste de Aceitação</i>	46
4.3.5.3	<i>Expectativa do consumidor</i>	46
4.3.5.4	<i>Idealidade</i>	47
4.3.5.5	<i>CATA</i>	47
4.3.5.6	<i>Aspectos éticos</i>	48
5	RESULTADOS	49
5.1	Análises Sensoriais	49
5.1.1	<i>Grupo de Foco</i>	49
5.1.2	<i>Check all that apply (CATA) de molho</i>	52
5.1.3	<i>Resultados das análises sensoriais dos protótipos A e B</i>	54
5.1.4	<i>Resultado das Análises Sensoriais das formulações otimizadas</i>	62
5.2	Análises Físico-químicas	72

5.2.1	<i>Análises físico-químicas das formulações otimizadas</i>	72
5.2.2	<i>Análises Físico-químicas e cor das formulações do delineamento</i>	74
5.3	Análises Reológicas	76
5.3.1	<i>Análise de Consistência das formulações otimizadas</i>	76
5.3.2	<i>Análise de Consistência das formulações do delineamento</i>	76
5.3.3	<i>Análise de Rampa de temperatura controlada por estresse de frequência única</i>	76
5.4	Avaliação Sensorial das formulações selecionadas	79
5.4.1	<i>Perfil dos avaliadores</i>	79
5.4.2	<i>Resultado das análises sensoriais das formulações selecionadas</i>	84
5.4.3	<i>Resultado das análises de expectativa das formulações selecionadas</i>	88
6	CONCLUSÃO	94
	REFERÊNCIAS	95
	APÊNDICE A – GRUPO DE FOCO	103
	ANEXO A – CATA PARA AVALIAÇÃO DE MOLHO	104

1 INTRODUÇÃO

As frutas por serem ricas em compostos antioxidantes e corantes naturais surgem como matérias-primas potenciais para o desenvolvimento de produtos com proposição de saudabilidade. Entre as alternativas para aproveitar os benefícios dos nutrientes presentes nas frutas e disponibilizá-los sob condições mais práticas de armazenamento, transporte e disposição no mercado está a produção de molhos. Os molhos são produtos em forma líquida, pastosa, emulsão ou suspensão à base de especiarias e/ou temperos, e outros ingredientes, fermentados ou não, utilizados para agregar sabor e aroma aos alimentos e bebidas (BRASIL, 2005).

Novas alternativas de molhos têm sido estudadas em todo o mundo para alcançar maiores aportes nutricionais desta classe de produtos, que apesar de muito consumida, tem pouco a agregar nutricionalmente à população. A utilização de matérias-primas locais e de baixo custo, como cascas e PANC, se mostrou como uma ótima alternativa para solucionar tal desafio. Além de possibilitar maiores teores de compostos bioativos, pode contribuir para uma melhor aceitação dos produtos (SOMMER *et al.*, 2023).

O Brasil detém a maior biodiversidade do mundo, isto se deve principalmente, aos seus biomas de características distintas que correspondem a, aproximadamente, 20% do número total das espécies terrestres. O país é ainda o terceiro maior produtor de frutas do mundo e o oitavo maior produtor de frutas tropicais, entre elas se enquadram as frutas nativas (FAO, 2018).

As frutas são importantes fontes de vitaminas, minerais, compostos bioativos e fibras, trazendo significativa contribuição para a saúde humana. No entanto, as frutas são produtos muito perecíveis, possuindo, assim, um curto período de tempo para serem consumidas após a colheita. Segundo a FAO (2018), as perdas e desperdício de frutas durante a cadeia produtiva ficam entre 45,0 a 55,0% de todos os vegetais produzidos. E a perda das frutas representa 64,0% do total de perdas e desperdício de alimentos.

Assim, a utilização de polpa e também das cascas para a obtenção de compostos fitoquímicos bioativos é uma possibilidade de agregar valor à cadeia produtiva, bem como uma forma de reduzir o impacto ambiental causado pela destinação inadequada das cascas, que são consideradas resíduos industriais (MORALES *et al.*, 2016; NERI-NUMA, SORIANO SANCHO, PEREIRA; PASTORE, 2018).

Além disso, por serem as frutas ricas em compostos antioxidantes e corantes naturais, seu emprego na formulação de produtos alimentícios atende às demandas da

sociedade atual, que busca consumir alimentos mais saudáveis, uma vez que diversos estudos relatam os efeitos negativos do consumo prolongado de aditivos sintéticos (CAROCHO, MORALES; FERREIRA, 2018; RIBEIRO *et al.*, 2018; TSALI E GOULA, 2018).

O consumo desequilibrado de nutrientes, inclusive o excesso de alguns nutrientes, podem levar a superprodução de radicais livres e, consequentemente, levar ao estresse oxidativo *in vivo*. O estresse oxidativo é caracterizado pela capacidade insuficiente dos sistemas biológicos para neutralizar a superprodução de radicais livres e está envolvida no desenvolvimento de várias doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como resistência à insulina, diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares, hipertensão e osteoartrite (GHOSH; KONISHI, 2007; GUO *et al.*, 2012; MATSUZAWA-NAGATA *et al.*, 2008; ROBERTS *et al.*, 2001; ROBERTS *et al.*, 2000; TANAKA *et al.*, 1998). O aumento da ocorrência dessas doenças têm se tornado um grande desafio para os profissionais de saúde, que têm incentivado o consumo de compostos bioativos como solução para tais problemas (LEITE *et al.*, 2011; PRIOR *et al.*, 2010; TSUDA *et al.*, 2003).

Os compostos bioativos são responsáveis pela capacidade antioxidante, podendo atuar no organismo de modo a capturar os radicais livres produzidos em excesso que ocasionam a degeneração dos tecidos, podendo causar também doenças cardiovasculares, câncer, entre outras (PALIYATH *et al.*, 2008).

Assim, a utilização de cascas de frutas além de contribuir para a diminuição do desperdício de alimentos promove o melhoramento nutricional e tecnológico dos alimentos processados (DIAS *et al.* 2020). Além da utilização de cascas de frutas, outros alimentos de origem vegetal, como as PANC, são também indicadas como fontes de compostos bioativos e melhoradores tecnológicos de baixo custo para serem utilizadas em alimentos (MILIÃO *et al.*, 2022).

Com isso, o presente estudo objetiva o desenvolvimento e avaliação de molho agridoce com potencial antioxidante produzido com o aproveitamento das cascas de jabuticaba combinado ao uso de infusão dos cálices de hibisco.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Estudar o aproveitamento da casca da jabuticaba combinado ao uso de infusão dos cálices de hibisco para a produção de molhoagridoce com potencial antioxidante.

2.2 Objetivos específicos

- Obter os extratos aquosos da polpa e da casca da jabuticaba (padronizados) para compor a formulação do molhoagridoce de jabuticaba;
- Avaliar a inclusão da etapa de maceração no processamento dos extratos aquosos da polpa e da casca da jabuticaba;
- Avaliar o uso de condimento na formulação do molhoagridoce de jabuticaba;
- Produzir o molhoagridoce com a adição do extrato aquoso da casca da jabuticaba e da infusão dos cálices de hibisco.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Molhos

Os molhos de frutas são ingredientes alimentares importantes que aumentam as valiosas propriedades funcionais das preparações. A importância do molho de frutas vem aumentando dia a dia na indústria alimentícia. As possibilidades de uso de molhos de frutas vão além das confeitarias, indústrias de produção e afins, pois os mesmos podem ainda ser usados em produtos cárneos marinados, por exemplo. A produção de molhos de frutas com propriedades desejáveis depende principalmente das condições de processo durante a produção (LEVENT; ALPASLAN, 2018).

Por definição, os molhos são produtos em forma líquida, pastosa, emulsão ou suspensão à base de especiarias e/ou temperos, e outros ingredientes, fermentados ou não, utilizados para agregar sabor e aroma aos alimentos e bebidas. Podem ser designados de "molho" seguido do ingrediente que caracteriza o produto ou por denominações consagradas pelo uso. A designação pode ser seguida de expressões relativas ao processo de obtenção, forma de apresentação, finalidade de uso e/ou característica específica (BRASIL, 2005).

Na produção de molhos são aplicadas operações de preparo simples, que resultam em um produto alternativo interessante para a conservação de frutas. Diversas combinações de frutas e hortaliças podem originar molhos, que se harmonizam com os pratos a serem servidos (SANTA; MARLENE; LOVATTO, 2016).

Segundo a legislação brasileira, Catchup é um produto elaborado a partir da polpa de frutos maduros do tomateiro (*Lycopersicum esculentum L.*), podendo ser adicionado de outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto. O uso de aditivos alimentares na elaboração do catchup é permitido, desde que esses obedeçam às funções e limites máximos permitidos para uso (BRASIL, 1999). O catchup é geralmente formulado a partir de polpa de tomate, na forma fresca, purê ou na forma de pasta concentrada, à qual é normalmente adicionado sal, vinagre, condimentos e especiarias e/ou aromatizantes, cebola e/ou alho, sendo o produto geralmente adoçado com sacarose, xaropes de glicose ou misturas destes. Entre as especiarias comumente utilizadas, encontram-se canela, cravo, pimenta, páprica, noz moscada, gengibre e mostarda, que podem ser adicionadas na forma integral, moídas, óleos voláteis ou ainda misturas de especiarias, que podem ser encapsuladas ou não. É importante salientar que o uso das especiarias tem por objetivo acentuar o sabor típico do produto, e não mascará-lo; portanto, deve-se evitar sobredosagens destes componentes. A formulação do catchup varia consideravelmente, conforme o fabricante, principalmente no

que se refere às quantidades de especiarias e aromatizantes acrescentados à formulação do produto (BANNWART, 2006).

Já a maionese é o produto cremoso em forma de emulsão estável, óleo em água, preparado a partir de óleo(s) vegetal(is), água e ovos podendo ser adicionado de outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto e o produto deve ser acidificado (BRASIL, 2005). Os ingredientes principais da maionese são óleo e gemas de ovo, tipicamente o produto pode conter sal, vinagre e componentes flavorizantes. A produção de maionese é feita através da mistura da gema de ovo e dos outros condimentos numa fase aquosa e, posteriormente, com batimentos constantes e pela lenta adição de óleo à fase aquosa, o produto passa a ser uma emulsão. Possui 60,0 a 80,0% de lipídios e é frequentemente consumida pela população, o que levou a busca por estratégias para agregar valor nutricional e funcional a esse tipo de produto, como o uso de óleo de gema de ovo como fonte de compostos bioativos, de ovas de atum como fonte de ácidos graxos poliinsaturados (KOVALCUKS; STRAUMITE; DUMA, 2016; SIRIPONGVUTIKORN; USAWAKESMANEE; HUNSAKUL, 2016).

A mostarda é uma oleaginosa amplamente utilizada em culinária de diversas culturas, seja as sementes inteiras, em pó, em pastas, molhos e o óleo, que por sua vez é usado na cozinha (CABALLERO *et al.*, 2015). É apresentada como o terceiro condimento mais importante depois de sal e pimenta (MEJÍA-GARIBAY *et al.*, 2015). Todas as três espécies (branca, preta e marrom) são usadas como ingredientes alimentícios. Os óleos das sementes de mostarda contém lipídios anfifílicos como a lecitina, que consistem em lipofílicos, cadeias de ácidos gordos que estão ligadas a um grupo polar hidrofílico que é solúvel em água. Esta propriedade permite que a mucilagem da pasta de mostarda seja usada como um emulsionante que ajuda a suspender os óleos na água e evita a separação de ingredientes em molhos para salada e maionese; também tem a capacidade de absorver o líquido nos alimentos, ajudando a manter as carnes preparadas e úmidas (PATTERSON, 2016). O molho de mostarda é uma emulsão óleo/água assim como a maionese, onde a fase oleosa é dispersa na fase aquosa. Além disso, o ovo é o emulsificante natural e único. A quantidade de óleo na formulação do molho de mostarda é aproximadamente a metade da maionese. Esse molho é popular, especialmente nos países ocidentais (HOSSEINVAND; SOHRABVANDI, 2016).

O molho de soja é um tempero tradicional na China e em muitos outros países asiáticos. Tem sido usado, há mais de 2500 anos. Atualmente é amplamente utilizado em todo o mundo, principalmente devido ao aumento do consumo de alimentos orientais tanto em restaurantes quanto em casa, onde esse é utilizado no preparo e no consumo desses alimentos.

Além disso, o molho de soja também tem sido utilizado como substituto do sal, devido às suas recentemente reconhecidas propriedades promotoras da saúde (STUTE *et al.*, 2002, YANG *et al.*, 2011, ZHU *et al.*, 2010). O molho de soja é produzido usando essencialmente 5 ingredientes: soja/ flocos de soja (principal fonte de proteína); farinha de trigo/ trigo (principal fonte de carboidratos); sal; água; (*Aspergillus oryzae/ Aspergillus sojae*, tolerante ao sal, levedura e bactérias láticas) (DIEZ-SIMON *et al.*, 2020).

O molho barbecue teve origem nos Estados Unidos no final do século 19 sendo frequentemente adicionado à carne para melhorar seu sabor (ARAMOUNI; HERALD; ABU GHOUSH, 2013). Os quatro principais tipos de molho barbecue hoje são: Kansas City, North Carolina, Memphis e Texas-style (RAICHLEN, 1998). As principais diferenças entre os tipos são a consistência e o sabor que vão ter melhor combinação dependendo do tipo/corte da carne. O molho barbecue é doce, contendo quantidade significativa de açúcar, podendo ser na forma de xarope de frutose de milho, açúcar, mel, melaço, etc. Algumas marcas de molho barbecue contém até 50,0% de açúcar na formulação (ARAMOUNI; HERALD; GHOUSH, 2013). Além do açúcar, catchup e molho inglês começaram a ser usados como ingredientes na formulação do molho na década de 1920 (MOSS, 2010).

O molho agridoce é um produto versátil, podendo ser elaborado com frutas, tubérculos, folhas e talos. Pode ser elaborado de diversas formas, tendo objetivo de conferir sabor e umidade às preparações e possuindo sabor ácido e doce, uma ambiguidade apreciada pelos consumidores e podendo ser aplicado à hambúrgueres, carnes e outras preparações. Do ponto de vista físico, este produto é um sistema de duas fases em que partículas sólidas de fruta e especiarias adicionadas são dispersas numa fase contínua coloidal constituída por açúcares, sais, ácidos orgânicos, uma fracção de pectinas solúveis e outros compostos de extrato dissolvidos em água (POONNAKASEM, 2011).

3.2 Jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*): fitoquímicos bioativos

O Brasil é ainda o terceiro maior produtor de frutas do mundo e o oitavo maior produtor de frutas tropicais, entre elas se enquadram as frutas nativas (FAO, 2018).

As frutas são importantes fontes de vitaminas, minerais e compostos bioativos e fibras, trazendo significativa contribuição para a saúde humana. No entanto, as frutas são produtos muito perecíveis, possuindo, assim, um curto período de tempo para serem consumidas após a colheita. Segundo a FAO (2018), as perdas e desperdício de frutas durante

a cadeia produtiva é entre 45 a 55% de todos os vegetais produzidos. E a perda das frutas representa 64% do total de perdas e desperdício de alimentos.

O fruto jabuticaba (*Myrciaria*) é produzido desde a Amazônia, região Nordeste até a região Sul do Brasil. A jabuticabeira é uma planta nativa da flora brasileira, da família *Myrtaceae* e seus frutos possuem grande potencial econômico (GRESSLER; PIZO; MORELLATO, 2006). Destaca-se como uma fruta fonte de betacaroteno, potássio e ferro e possui sabor doce e ligeiramente ácido. Seu teor de compostos bioativos fenólicos também é significativo, sendo determinadas concentrações elevadas de ácido elágico, elagitaninos, proantocianinas e derivados de cianidina, que conferem à casca a coloração roxo-escura (ABE; LAJOLO; GENOVESE, 2012; INADA *et al.*, 2015). Um estudo feito por (PLAZA *et al.*, 2016) avaliou o perfil completo de compostos fenólicos da jabuticaba. Taninos, como casuarina, casuarictina, pedunculagina, tellimagrandin I, tellimagrandinII, pentosídeo de ácido elágico, além de flavonol como quercetina-3-ramnosídeo. Embora as antocianinas fossem os principais compostos fenólicos encontrados na casca de jabuticaba, elagitaninos e galotaninos foram da classe com maior contribuição para a capacidade antioxidante. Além disso, o consumo de casca de jabuticaba por adultos saudáveis aumentou seu status antioxidante sérico e diminuição da glicose e de níveis de insulina após a segunda refeição, indicando efeitos clínicos importantes, como melhora da sensibilidade à insulina.

Os compostos bioativos presentes nas frutas podem ser aproveitados no desenvolvimento de alimentos e/ou produtos cosméticos, uma vez que desempenham diversas funções. Por exemplo, compostos fenólicos e carotenóides presentes em cascas de frutas são antioxidantes e/ou corantes importantes que podem ser usados para substituir aditivos sintéticos. Além disso, a incorporação desses compostos aos alimentos contribui para aumentar a ingestão de substâncias bioativas, que em conjunto com o sistema de defesa do organismo humano podem reduzir os danos causados pelo estresse oxidativo (CRISTINA *et al.*, 2018; RIBEIRO *et al.*, 2018; WOLFE *et al.* AL., 2008). Entre os principais bioativos presentes nas frutas que estão biodisponíveis na dieta se destacam os compostos fenólicos (PANTELIDIS *et al.*, 2007). Eles fazem parte de um grupo de compostos metabólitos secundários presentes em plantas e produtos vegetais, e podem eliminar os radicais livres devido à sua capacidade de doação de elétrons. No entanto, seu efeito antioxidante depende de sua estabilidade em condições fisiológicas, bem como o número e a posição dos grupos hidroxila na molécula (PLAZA *et al.*, 2014).

Os principais compostos bioativos encontrados na jabuticaba são as antocianinas, responsáveis pela coloração e o ácido elágico, além de diversos compostos fenólicos e carotenóides (VIZZOTTO, 2012).

Um produto produzido com polpa e casca seria uma opção melhor de aproveitamento e acrescentaria maior valor nutritivo ao fruto, podendo ser ainda incorporado em formulações alimentares promovendo a redução do desperdício e do impacto ambiental ligados às questões econômicas relacionadas à agroindústria (OLIVEIRA *et al.*, 2018; BALDIN *et al.*, 2018).

Estudos em animais demonstraram que a ingestão de casca de jabuticaba, promove melhorias na resistência periférica à insulina, assim como, um efeito benéfico na prevenção de doenças crônicas (GARCIA *et al.* 2019; NERI-NUMA *et al.*, 2018). Outros estudos também mostraram que a casca da jabuticaba é capaz de reverter o estresse oxidativo e a transcrição de citocinas inflamatórias, além de melhorar a resistência à insulina (BATISTA *et al.*, 2018).

3.3 Hibisco (*Hibiscus sabdariffa*)

O Hibisco é uma planta arbustiva com um tamanho de 2,5 m cuja parte aérea é constituída por folhas e frutos circundados por cálices vermelhos. Todas as partes da planta podem ser utilizadas como alimento ou para fins medicinais. Vários benefícios atribuídos ao consumo do hibisco foram documentados nos últimos anos, incluindo atividades nefro e hepatoprotetoras, renais/diuréticas, anticoletosterol, anti-hipertensivas, antidiabéticas, hipolipidêmicas, anticancerígenas e antioxidantes (DA-COSTA-ROCHA *et al.*, 2014)

O hibisco possui em sua composição vários compostos de interesse para a saúde humana, entre eles estão os tocoferóis, ácidos fenólicos e flavonóides e diferentes tipos de antocianinas. Além disso, estudos revelaram que os extratos hidroetanólicos liofilizados e as infusões preparadas a partir desta planta exibiram propriedades antioxidantes, antibacterianas e antifúngicas. Destacando o potencial desta espécie para ser utilizada como fonte de ingredientes bioativos e corantes naturais para aproveitamento nas indústrias alimentícia, farmacêutica, entre outras, além de seu valor como bebida fitoterápica funcional (JABEUR *et al.*, 2017).

O hibisco apresenta também uma composição aromática complexa, trazendo aromas floral, frutado e caramelo nas infusões, além de variações de cor, variando de

vermelho intenso a vermelho escuro, podendo ser um corante e aromatizante natural (TAHIR *et al.*, 2017).

Um estudo recente demonstrou que a utilização de açaí combinado com PANC na elaboração de molho agridoce apresentou características tecnológicas similares aos molhos agridoces convencionais e, além disto, a utilização destas matérias-primas contribuem para alcançar melhor perfil nutricional, sendo observada alta atividade antioxidante, presença de compostos fenólicos e longa vida de prateleira dos produtos desenvolvidos (DA SILVA *et al.*, 2021)

Em estudo realizado por Araújo (2023) foi demonstrado que o hibisco, usado como ingrediente para elaboração de molho tipo catchup, se apresentou como uma alternativa atrativa e saudável, pois apresentou características tecnológicas semelhantes às encontradas nos catchups tradicionais e possui em sua composição compostos bioativos relevantes para a saúde.

3.4 Análise sensorial

Segundo Minim (2006), por meio da análise sensorial consegue-se evocar, medir, analisar e interpretar as reações frente às características dos alimentos e outros materiais da forma como são percebidos pelos sentidos da visão, tato, olfato, audição e paladar.

A qualidade sensorial do alimento e a manutenção da mesma favorecem a fidelidade do consumidor a um produto específico em um mercado cada vez mais exigente (TEIXEIRA, 2009). Por conta da constante mudança do perfil do consumidor, no momento da compra de um determinado produto e, principalmente, na conservação desse hábito, a ciência sensorial é utilizada como um pilar de análise estratégica pelos profissionais da área de alimentos (TOURILLA; MONTELEONE, 2009).

Os métodos sensoriais podem ser divididos em discriminativos, afetivos e descritivos. Os métodos discriminativos são testes sensoriais aplicados em amostras com pequenas diferenças para avaliar se a diferença é significativamente perceptível sensorialmente. Já os métodos afetivos avaliam características específicas sobre os produtos, aceitação, preferência e conceitos sobre os mesmos, com testes com consumidores. E os métodos descritivos descrevem características específicas sobre os produtos quanto a características sensoriais ou não (DUTCOSKY, 2013).

Os métodos afetivos podem ser classificados em testes qualitativos ou quantitativos. Os testes quantitativos são utilizados quando se deseja obter respostas dos

consumidores sobre as suas preferências, gostos e opiniões em relação às características sensoriais dos alimentos. Os testes de preferência visam comparar vários produtos alimentícios quanto a sua preferência, podendo ser utilizados dois testes sensoriais, o teste de comparação pareada ou o de ordenação. Os testes de aceitação avaliam o quanto os consumidores gostam ou desgostam de um determinado alimento, podendo ser utilizados diversos testes de escalas, estruturadas ou não, como o teste de escala hedônica, escala relativa ao ideal, atitude de compra e de consumo (MINIM, 2006).

Os testes de aceitabilidade, em especial, são essenciais para melhoria do produto e também avaliação do seu potencial mercadológico (GUILHERME *et al.*, 2014).

3.4.1 Grupo de foco

O grupo de foco é um método que se baseia em entrevistas grupais e/ou grupo de discussão informal e de tamanho reduzido, tendo como finalidade obter informações de caráter qualitativo em profundidade. Não é simplesmente uma alternância de perguntas de um pesquisador e respostas dos participantes, trata-se de uma técnica de abordagem rápida, utilizada por profissionais de áreas variadas, permitindo conhecer, de forma eficiente e com custo reduzido, características psicológicas, sociológicas e culturais da população alvo (VIEIRA *et al.*, 2013).

As reuniões de grupo de foco vêm sendo utilizadas, inclusive, como etapa preliminar em pesquisas que necessitam conhecer antecipadamente, um pouco da atitude e da opinião dos participantes sobre determinado assunto. Assim, pode ser empregada em diversas situações, como obter impressões de conceitos de novos produtos; compreender as preferências, as percepções e a atitude dos consumidores sobre um determinado produto; obter informações que ajudem a estruturar questionários para o consumidor (MINIM, 2006; MALHOTRA, 2012).

3.4.2 Expectativa do consumidor

O estudo da expectativa do consumidor é aplicado com o objetivo de determinar a aceitação de produtos e das embalagens, avaliando a expectativa gerada pelas características da embalagem e a sua interferência sobre a aceitação sensorial (NORONHA *et al.*, 2005). Este tipo de estudo também pode ser adotado para mostrar dados sobre o perfil e a imagem de marcas, instituições, entidades ou até mesmo de pessoas. Podendo ainda avaliar como uma população reage na presença de novas tecnologias (ORNELLAS *et al.*, 2006).

Pesquisas que avaliam as necessidades do consumidor e seu comportamento no momento da compra são muito importantes para o fornecimento de dados para o desenvolvimento de novos produtos, servindo como base para as atividades de marketing, possibilitando a satisfação dos clientes e estabilidade dos produtos no mercado (PINHEIRO *et al.*, 2011).

De acordo com Cardello (1994), dois tipos de expectativa podem ser relatados, o primeiro é a expectativa sensorial (*sensory-based*) na qual os julgadores presumem que o produto possuirá determinadas características sensoriais. O segundo é a expectativa hedônica na qual os julgadores formam uma opinião do quanto poderão gostar ou desgostar de um determinado produto antes de prová-lo.

Na literatura são apresentados quatro modelos preditivos para explicar o efeito das diferenças entre a expectativa e o desempenho atual do produto sobre a aceitação: assimilação, contraste, negatividade generalizada e assimilação-contraste (ANDERSON, 1993; MINIM, 2013). O modelo de assimilação propõe que qualquer divergência entre a expectativa e o desempenho do produto é assimilada pelo consumidor através da mudança de sua percepção sobre o produto em direção a sua expectativa. O modelo de contraste refere-se ao fato de que o consumidor maximiza a diferença entre o produto degustado e o que ele espera deste produto. O modelo de negatividade generalizada propõe que qualquer divergência entre a expectativa e o desempenho do produto levará este a ter uma nota menos favorável do que se ele tivesse coincidido com a expectativa. No modelo de assimilação-contraste, se a divergência entre a expectativa e o desempenho do produto é suficientemente pequena para estar no limite de aceitação do avaliador, ele dará uma nota baseada na assimilação. No entanto, se a disparidade entre a expectativa e o desempenho do produto é tão grande que fica na zona de rejeição, o efeito do contraste acontecerá e o avaliador exagera na disparidade percebida entre produto e expectativa (MINIM, 2013).

Deliza (1996) propôs um método para avaliar o efeito da expectativa mediante a percepção do consumidor que consiste em três etapas: avaliação às cegas (1); avaliação da expectativa (2); e avaliação real (3).

Na avaliação às cegas o produto é degustado e avaliado pelo julgador sem nenhuma informação acerca do produto. Nesta análise o produto é julgado baseado somente nas suas características sensoriais através de testes de aceitação. Na etapa de avaliação da expectativa, o consumidor receberá informações sobre o produto e informará o quanto ele espera gostar ou desgostar do produto sem prová-lo. Para finalizar, a avaliação real, onde o

produto é oferecido com as informações anteriormente fornecidas e o consumidor expressa o quanto gostou ou desgostou do mesmo.

Quando a expectativa for diferente da avaliação às cegas significa que houve uma desconfirmação da expectativa. A desconfirmação poderá ser positiva quando a expectativa for menor que às cegas ($E < C$), ou seja, o produto é melhor do que o esperado pelo avaliador. Podendo também ser negativa quando a expectativa for maior que às cegas ($E > C$), ou seja, o produto é inferior ao esperado pelo consumidor.

3.4.3 Escala do ideal (JAR)

A escala do ideal (*Just-about-right scale* ou JAR) é o teste afetivo mais utilizado para mensurar a quantidade ideal de um determinado componente a ser adicionado em um alimento ou bebida para promover a melhor aceitação e preferência de um grupo de avaliadores. Ou seja, este teste é aplicado com o objetivo de avaliar a intensidade ideal de um atributo sensorial específico. Geralmente, a escala possui de três (3) a cinco (5) pontos, podendo conter termos opostos como, por exemplo, “muito fraco” a “muito forte” e no centro da escala o termo “ideal”. Este teste é frequentemente usado em estudos de desenvolvimento ou otimização de produtos já que o avaliador pode investigar se um atributo específico do produto (IAL, 2008).

Os termos podem estar situados, por exemplo, entre “muito mais forte que o ideal” a “muito menos forte que o ideal” e, no ponto intermediário “ideal”. A escala deve ter um número balanceado de categorias entre o ponto intermediário e os pontos extremos. Recomenda-se que o número de julgadores esteja entre 50 a 100 (IAL, 2008).

3.4.4 Check all that apply (CATA)

Check all that apply (CATA), em português como Marque Tudo que se Aplica, é o método de análise sensorial descritivo quantitativo que vem sendo utilizado para traçar perfil de características sensoriais de vários produtos na perspectiva do consumidor, de maneira simples, fácil e rápida, com resultados satisfatórios e menor custo à indústria (SALDAÑA *et al.*, 2019; LAUREATI *et al.*, 2017; ARES *et al.*, 2013a; DUTCOSKY, 2013; LADO *et al.*, 2010).

A abordagem se mostra interessante também por ser multivariada. Estudos relatam que além de aspectos cognitivos, os aspectos emocionais, respostas hedônicas, intenção de compra, e outros que possam ser associados ao produto, fornece uma compreensão ampliada

da experiência do consumidor com o produto e maior detalhamento na diferenciação entre eles (JAEGER *et al.*, 2019).

A interação entre o consumidor e o produto é influenciada pelo contexto de consumo, que por sua vez pode levar à vivência de diferentes emoções (MEISELMAN, 2019). A pesquisa sobre as emoções associadas ao consumo de produtos não é nova, conforme destacaram os estudos de história e aplicação de emoções (MEISELMAN, 2016). O estudo das emoções relacionadas aos aspectos sensoriais dos produtos proporcionou novas perspectivas às empresas como parte de suas atividades de desenvolvimento de produtos. Por exemplo, o perfil da essência foi desenvolvido para investigar as emoções do consumidor associadas a alimentos (KING; MEISELMAN, 2010; KING; MEISELMAN; CARR, 2010; KANJANAKORN; LEE, 2017). Enquanto o modelo *ScentMove*, o foco é nas emoções associadas aos odores (PORCHEROT *et al.*, 2012; PORCHEROT *et al.*, 2016; PORCHEROT, DELPLANQUE ; CAYEUX, 2016).

O interesse pelos estudos da emoção e pela aplicação do teste CATA para capturar respostas cresceram simultaneamente, cada um agregando valor ao outro (MEYNERS, CASTURA; CARR, 2013). Cardello e Jaeger (2016) revisaram o desenvolvimento de diferentes ferramentas para medir emoções e concluíram que a escolha da ferramenta de medição deve refletir as necessidades do estudo. Jaeger *et al.* (2017) analisaram as respostas sensoriais CATA a “contextos evocados” versus “nenhum contexto” em um ambiente de laboratório e descobriram que eram muito semelhantes. No entanto, pode-se argumentar que as emoções são mais influenciadas pelo contexto do que pela percepção sensorial, portanto, a aplicação da abordagem CATA às emoções associadas aos mesmos produtos em diferentes tecnologias imersivas poderia ajudar a entender melhor qual tecnologia está mais próxima das emoções vividas no ambiente real.

O CATA permite que os consumidores selecionem os atributos que são relevantes para eles em relação a um produto, não sendo forçados a selecionar e marcar atributos que não reconhecem. Desta forma, o CATA foi relatado como mais intuitivo, mais amigável ao consumidor e com impacto mínimo na percepção do consumidor sobre o produto e, portanto, minimiza o processamento cognitivo (NG; CHAYA; HORT, 2013).

O questionário CATA é um formato de perguntas nas quais os respondentes são apresentados a uma lista estruturada de termos e solicitados a selecionar todos aqueles que se aplicam à amostra focal (JAEGER *et al.*, 2015). A principal vantagem de um questionário CATA é que ele permite que vários atributos sejam selecionados, uma análise em conjunto,

não havendo a limitação de individualizar a resposta ou desviar a atenção e avaliar atributos específicos (DOS SANTOS *et al.*, 2015).

Uma vez que o CATA se trata da seleção de atributos percebidos, contidos em uma lista finita de descritores, pode-se utilizar inicialmente o teste Q de Cochran por se tratar de respostas binárias de um experimento em blocos não repetidos. E assim como as metodologias clássicas, pode-se avaliar os resultados do CATA junto ao teste de consumidores, por meio do mapa externo de preferências (PARENTE, 2011).

3.5 Análises reológicas

A textura desempenha um papel essencial na influência da percepção dos consumidores em relação à qualidade dos alimentos. Com isso, com o objetivo de atender às percepções sensoriais dos consumidores, a reologia, definida como o estudo de deformações e fluxo de matéria é usada para otimizar o desenvolvimento de produtos no setor de alimentos (SCHWEIZER, 2006).

As propriedades reológicas são caracterizadas quando os materiais se deformam durante o estresse aplicado, o que contribui para mudanças e deformação das propriedades do material. Reologia, etimologicamente, rheo em grego, significa “fluir” e, portanto, sabe-se que a reologia se aplica a meios de fluxo. No entanto, a classificação entre materiais sólidos e líquidos não é classificada tão facilmente, o termo reologia é, portanto, usado para qualquer material (FELLOWS 2000).

Vários outros termos são aplicados ao discutir a reologia. Quando as camadas de fluido estão deslizando umas sobre as outras, com cada camada se movendo mais rápido do que a inferior, são descritos como fluxo de cisalhamento (FELLOWS 2000). Para que o fluxo de cisalhamento ocorra, é necessário que uma força de cisalhamento, definida como tensão de cisalhamento (γ) atue no fluido. A força (F) agindo sobre uma unidade de área (A) define a tensão de cisalhamento. Ao aplicar tensão de cisalhamento a um fluido, a camada inferior permanecerá estacionária, enquanto a camada superior se moverá a uma distância definida (x) em resposta à força fornecida. Portanto, a tensão de cisalhamento (γ) será definida porque haverá um gradiente de deslocamento ao longo da amostra. Para um fluido, a tensão de cisalhamento permanecerá aumentando durante o período de tensão aplicada, para um material sólido a tensão de cisalhamento será restrita para uma tensão aplicada onde nenhum fluxo será possível. A taxa de variação da tensão de cisalhamento com o tempo é chamada de taxa de cisalhamento.

A viscosidade é a medida do atrito interno de um fluido (FELLOWS, 2000). Quando uma camada de fluido se move em relação a outra camada é possível observar o atrito entre elas. Quanto maior a quantidade de força necessária para que o movimento ocorra, maior será o atrito entre as camadas de fluido. Portanto, os fluidos que requerem mais força para se mover são altamente viscosos, enquanto os materiais menos viscosos não requerem tanta força para se mover. Para a indústria de processamento de alimentos, a viscosidade dos alimentos líquidos é uma característica de grande importância, tanto por ser determinante nas características sensoriais dos produtos quanto no dimensionamento de equipamentos para os processos produtivos. Portanto, é essencial entender as características reológicas dos alimentos. Pois, ao ser aplicada força externa, por exemplo, durante o aquecimento ou resfriamento do líquido, a viscosidade do líquido mudará. Conforme citado, as forças conhecidas para mover o líquido são chamadas de força de cisalhamento e de tensão de cisalhamento. Quando a relação entre a tensão de cisalhamento e a taxa de cisalhamento são lineares, os líquidos são chamados de fluidos newtonianos, pois a viscosidade será constante. Os fluidos não newtonianos, por outro lado, terão uma relação não linear entre a tensão de cisalhamento e a taxa de cisalhamento, o que significa que eles têm uma viscosidade variável. Os alimentos líquidos não newtonianos são classificados em diferentes tipo: fluidos pseudoplásticos (diminuição da viscosidade com o aumento da taxa de cisalhamento e recuperação ao longo do mesmo caminho quando a força é removida), fluidos dilatantes (a viscosidade aumenta à medida que a taxa de cisalhamento aumenta) e fluido tixotrópico (viscosidade diminui com a tensão de cisalhamento contínua) (FELLOWS 2000).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Materiais

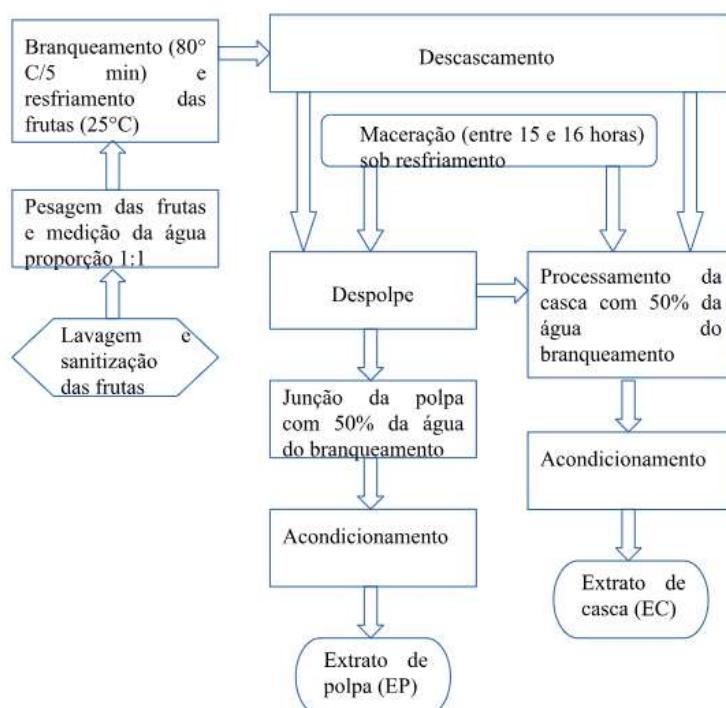
Para a produção do molho agridoce foram utilizadas marcas comerciais dos seguintes ingredientes e aditivos: açúcar mascavo, gengibre, pimenta do reino, capim santo, alecrim, açafrão, louro, coentro, salsa, cálices de *Hibiscus* desidratados e estabilizante goma xantana. Estes foram adquiridos no mercado local de Fortaleza- CE.

Já a jabuticaba foi adquirida na feira livre de Nova Cruz - RN. As frutas foram transportadas e armazenadas sob congelamento até a utilização.

4.1.1 Produção de extratos aquosos da polpa e da casca da jabuticaba

Para a elaboração dos extratos aquosos, as jabuticabas foram submetidas às seguintes etapas: lavagem em água potável corrente; sanitização com solução clorada (250 ppm/15 minutos); branqueamento, com água mineral na proporção de 1:1 (100°C/5 minutos); resfriamento sob banho de gelo até temperatura ambiente (25°C); descascamento manual; despolpamento por peneiramento.

Figura 1. Fluxograma de obtenção dos extratos de polpa e cascas da jabuticaba.



Fonte: Autora, 2023.

A água do branqueamento foi utilizada para a obtenção dos extratos aquosos.

Para a produção do extrato aquoso da casca (EC), as cascas da jabuticaba foram trituradas com 50% do volume de água utilizado no branqueamento da fruta, por 25 segundos em velocidade mínima em liquidificador. Já para a obtenção do extrato aquoso de polpa (EP), as polpas aderidas às sementes foram separadas por peneiramento. Os extratos aquosos foram mantidos sob congelamento até a produção do molho.

As imagens de cada constituinte da jabuticaba e dos extratos aquosos de polpa (EP) e de casca (EC) obtidos através do processamento podem ser visualizadas nas figuras 2 e 3, respectivamente.

Figura 2. Frutos, cascas e polpas de jabuticaba.



Fonte: Autora, 2023.

Figura 3. Extratos aquosos de polpa (EP) e de casca (EC) da jabuticaba.



Extratos EP e EC

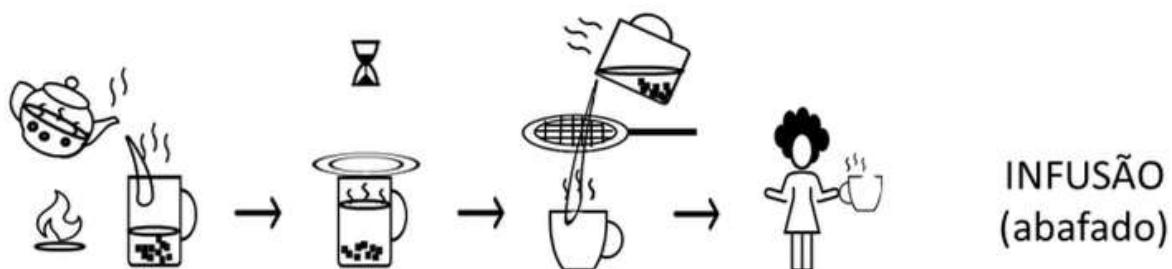
Fonte: Autora, 2023.

4.1.2 Produção da infusão de hibisco

Para a obtenção da infusão de hibisco, a água potável foi aquecida (100°C), adicionada aos cálices de hibisco contidos em recipiente apropriado, na proporção 1:10 (hibisco:água), abafada e deixada em repouso por 10 minutos. Em seguida, a infusão foi filtrada e teve o pH aferido. Vale ressaltar que para a obtenção da infusão de hibisco, foi realizado um teste de equivalência de pH, tendo como referência o pH do vinagre de álcool comercial, ingrediente convencionalmente usado na formulação dos molhos agridoces.

A forma de preparo da infusão dos cálices de hibisco encontra-se ilustrada na Figura 4.

Figura 4. Preparo da infusão dos cálices de hibisco.



Fonte: ANVISA, 2022.

4.2 Metodologia

A pesquisa foi dividida em: testes preliminares e prototipagem do molho agridoce de jabuticaba.

4.2.1 Testes preliminares

4.2.1.1 Grupo de foco

O grupo de foco foi instituído para verificar junto aos consumidores de molho, as impressões e atitudes de consumo frente aos molhos em geral e de frutas para avaliar as preferências e expectativas dos consumidores com relação ao conceito do produto.

Um total de 15 consumidores foram recrutados com base no interesse em ciência de alimentos, análise sensorial e no hábito de consumir molhos em geral. Com base nas diretrizes gerais para condução de pesquisa com grupo de foco, foram conduzidas 3 sessões ($n = 5$) (DE PELSMAEKER; DEWETTINCK; GELLYNCK, 2013). As 3 sessões seguiram o mesmo roteiro de temas que foi dividido em 3 blocos (Apêndice). As sessões foram conduzidas em português usando uma plataforma de reuniões virtuais, gravadas e transcritas.

As transcrições foram analisadas e organizadas em 3 tópicos: conceitos e intenção de compra; fundamentos do uso e consumo do molho; expectativas e ideias para molhos de frutas.

A frequência de respostas foi um indicador da relevância de cada tópico e o número de respostas a cada pergunta foi dividido pelo total de respostas a todas as perguntas sobre o tópico.

4.2.1.2 Check all that apply (CATA)

O método *Check-All-That-Apply* (CATA) foi realizado considerando o conceito do produto para avaliar a percepção geral de molho por partes dos consumidores, possibilitando a opinião destes sobre termos ausentes na ficha que também são considerados adequados para molhos de frutas (ARES *et al.*, 2015; JAEGER *et al.*, 2015). Para isso, os avaliadores foram solicitados a preencher a ficha do CATA marcando os termos descritivos que julgassem estar relacionados ao conceito do produto.

A ficha do CATA foi elaborada contendo os termos descritivos de molhos em geral e de frutas, levantados no grupo de foco e na literatura. Essa foi aplicada de forma virtual na qual os avaliadores preencheram um formulário eletrônico gerado no Google.

4.2.1.3. Teste de uso de ingredientes

As especiarias que compõem o condimento e o vinagre de álcool, são ingredientes convencionalmente utilizados na formulação dos molhos agridoces de frutas. Sendo assim, considerando os direcionamentos da avaliação sensorial preliminar, foram elaboradas duas formulações de molho agridoce de jabuticaba:

- Formulação A: 35% de EP, 35% de EC, 30% de infusão de hibisco;
- Formulação B: 32% de EP, 32% de EC, 30% de infusão de hibisco, 6% de condimento.

Condimento constituído por gengibre, pimenta do reino, capim santo, alecrim, açafrão, louro, coentro e salsa, cuja formulação foi definida considerando as respostas do grupo focal, selecionando as especiarias mais citadas pelos participantes. A quantidade adicionada do condimento foi baseada na mínima utilizada para a produção do molho agridoce à base de fruta (s) e hortaliça (s) não-convencional (is) (DA SILVA *et al.*, 2021).

As formulações do molho agridoce de jabuticaba foram submetidas a avaliação microbiológica e sensorial. Os testes sensoriais foram realizados individualmente em cabines fechadas, com 60 avaliadores não treinados, cujo critério para recrutamento foi gostar e consumir molhos, e foi utilizada água em temperatura ambiente como carreador de sabor. O Termo de Consentimento Livre Esclarecimento (TCLE) e as fichas de avaliação sensorial

foram preenchidas de forma eletrônica através dos celulares próprios dos avaliadores, sendo acessadas através de QR Code utilizando o aplicativo de formulários *Jotform*.

Os testes sensoriais foram realizados para a tomada de decisão do uso ou não dos condimentos nas formulações de molhos desenvolvidos.

a) Avaliação microbiológica

Em atendimento aos padrões microbiológicos de alimentos previsto na legislação brasileira para garantir a inocuidade do molho, foi utilizado plano de amostragem de 2 classes, com amostra indicativa, considerando o molho agri doce de jabuticaba parte da categoria específica de catchup, mostarda, barbecue, maionese e molhos (BRASIL, 2022).

b) Teste de aceitação por escala hedônica

Para avaliar a aceitabilidade dos molhos foi utilizada escala hedônica estruturada de 9 pontos (9 = gostei extremamente, 8= gostei muito, 7= gostei moderadamente, 6= gostei ligeiramente, 5 = nem gostei, nem desgostei, 4= desgostei ligeiramente, 3= desgostei moderadamente, 2= desgostei muito e 1 = desgostei muitíssimo) e os atributos avaliados foram cor, aparência, espalhabilidade, sabor, doçura, acidez, impressão global e sabor residual (STONE; SIDEL, 2004). Na realização do teste foram utilizados mini pães tipo hot dog.

c) Teste de aceitação por escala do ideal

Para avaliar a intensidade que é desejada pelos consumidores no molho, dos atributos cor, consistência, doçura e acidez, esses foram avaliados utilizando-se a escala do ideal ou *Just About Right* (JAR) estruturada de cinco pontos (-2 = muito menos forte que o ideal; 0 = ideal; + 2 = muito mais forte que o ideal) (MINIM, 2006).

d) Teste de intenção de compra

As formulações do molho foram avaliadas utilizando-se a escala estruturada de cinco pontos (1 = certamente compraria; 3 = talvez comprasse, talvez não comprasse; 5 = certamente não compraria).

e) *Check all that apply* (CATA)

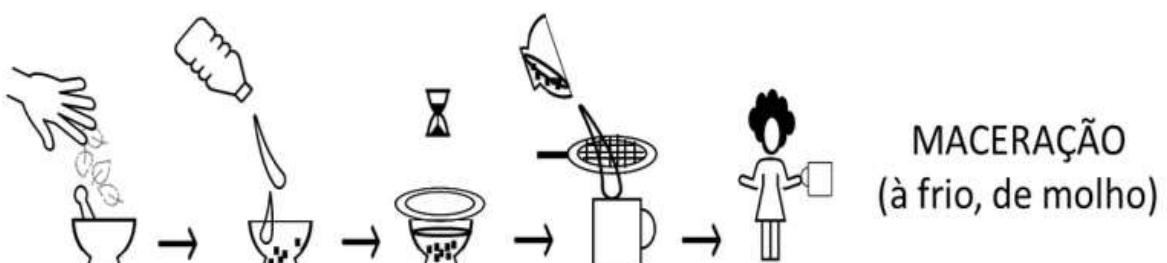
A metodologia CATA foi utilizada para a caracterização sensorial dos molhos pelos avaliadores. Nesta abordagem, foi apresentado aos avaliadores uma lista de descritores para que os mesmos selecionassem todos os descritores considerados apropriados para os molhos analisados (ARES *et al.*, 2015; JAEGER *et al.*, 2015).

4.2.1.4. Teste de ajuste dos extratos aquosos

Para facilitar a produção dos extratos (desprendimento da polpa e propriedades de hidratação da casca), reduzir a adstringência do EC e melhorar a atividade antioxidante de EP e EC foi proposta a inclusão da etapa de maceração no processo de produção dos extratos. Para isso, foram testadas 4 formulações do molho agridoce de jabuticaba:

- Formulação 1: 60% de EC e 40% de EP da base de fruta do molho, com a inclusão da etapa de maceração sob refrigeração por 16 horas, na produção de EP e EC;
- Formulação 2: 60% de EP e 40% de EC da base de fruta do molho, com a inclusão da etapa de maceração sob refrigeração por 16 horas, na produção de EP e EC;
- Formulação 3: 60% de EC e 40% de EP da base de fruta do molho, sem a inclusão da etapa de maceração na produção de EP e EC;
- Formulação 4: 60% de EP e 40% de EC da base de fruta do molho, sem a inclusão da etapa de maceração na produção de EP e EC;

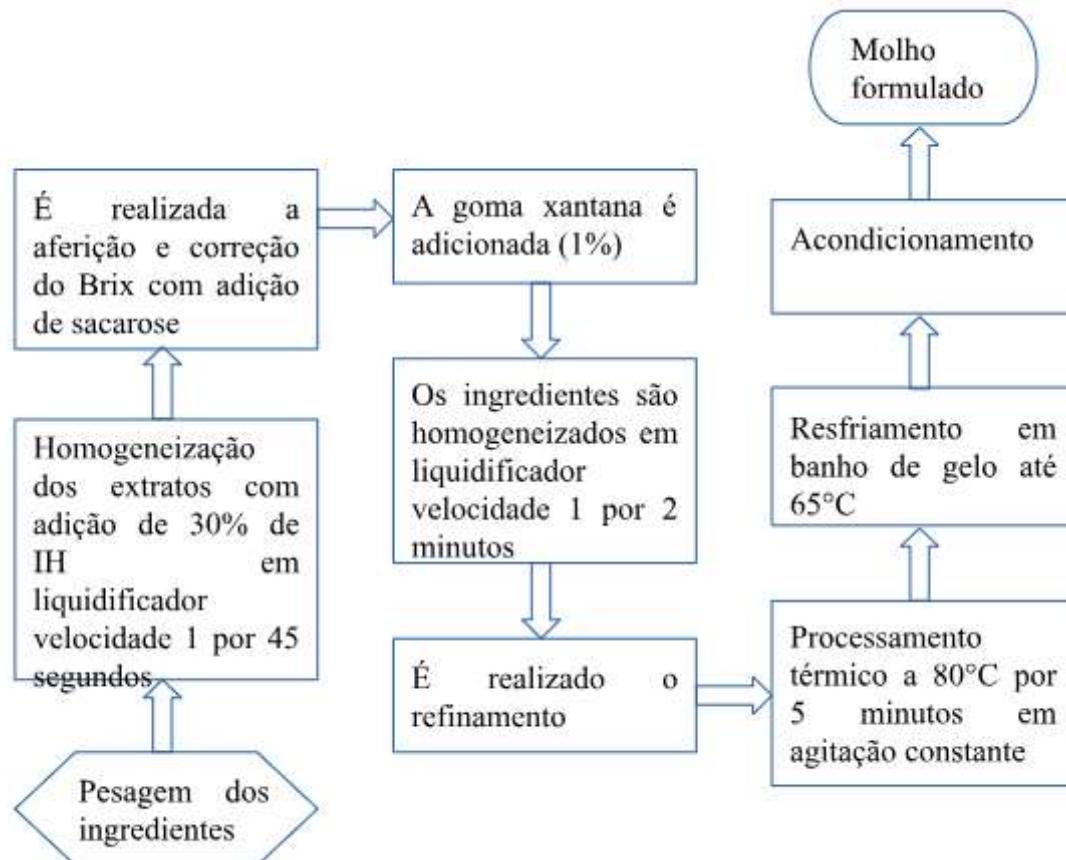
Figura 5. Etapa de maceração da polpa e casca de jabuticaba.



Fonte: ANVISA, 2022.

As formulações do molho agridoce de jabuticaba foram produzidas conforme fluxograma descrito na Figura 6 e submetidas a avaliação microbiológica, sensorial, química e físico-química. Os testes sensoriais foram realizados individualmente em cabines fechadas, com 72 avaliadores não treinados, cujo critério para recrutamento foi gostar e consumir molhos, e foi utilizada água em temperatura ambiente como carreador de sabor. O TCLE e as fichas de avaliação sensorial foram preenchidas de forma eletrônica através dos celulares próprios dos avaliadores, sendo acessadas através de QR Code utilizando o aplicativo de formulários *Jotform*.

Figura 6. Fluxograma de produção do molho agridoce de jabuticaba.



Fonte: Autora, 2023.

a) Avaliação microbiológica

Em atendimento aos padrões microbiológicos de alimentos previsto na legislação brasileira para garantir a inocuidade do molho, foi utilizado plano de amostragem de 2 classes, com amostra indicativa, considerando o molho agridoce de jabuticaba parte da categoria específica de catchup, mostarda, barbecue, maionese e molhos (BRASIL, 2022).

b) Teste de aceitação por escala hedônica

Para avaliar a aceitabilidade dos molhos foi utilizada escala hedônica estruturada de 9 pontos (9 = gostei extremamente, 8= gostei muito, 7= gostei moderadamente, 6= gostei ligeiramente, 5 = nem gostei, nem desgostei, 4= desgostei ligeiramente, 3= desgostei moderadamente, 2= desgostei muito e 1 = desgostei muitíssimo) e os atributos avaliados foram cor, aparência, espalhabilidade, sabor, docura, acidez, impressão global e sabor residual (STONE; SIDEL, 2004). Na realização do teste foram utilizados mini pães tipo hot dog.

c) Teste de aceitação por escala do ideal

Para avaliar a intensidade que é desejada pelos consumidores no molho, dos atributos cor, consistência, docura e acidez, esses foram avaliados utilizando-se a escala do ideal ou Just About Right (JAR) estruturada de cinco pontos (-2 = muito menos forte que o ideal; 0 = ideal; + 2 = muito mais forte que o ideal) (MINIM, 2006).

d) Teste de intenção de compra

As formulações do molho foram avaliadas utilizando-se a escala estruturada de cinco pontos (1 = certamente compraria; 3 = talvez comprasse, talvez não comprasse; 5 = certamente não compraria).

e) *Check all that apply* (CATA)

A metodologia CATA foi utilizada para a caracterização sensorial dos molhos pelos avaliadores. Nesta abordagem, foi apresentado aos avaliadores uma lista de descritores para que os mesmos selecionassem todos os descritores considerados apropriados para os molhos analisados (ARES *et al.*, 2015; JAEGER *et al.*, 2015).

f) Cor instrumental

A cor foi determinada utilizando-se um colorímetro, com iluminante D65 e ângulo de visão de 10°. A determinação baseia-se nos sistemas L* a* b*. Onde, L* indica luminosidade que varia de zero (preto) a 100 (branco), enquanto a* e b* representam as coordenadas de cromaticidade, sendo que +a* indica tendência para o vermelho e -a* tendência para o verde; +b* indica tendência para o amarelo e -b* tendência para o azul.

g) Sólidos solúveis totais (SST)

O teor de sólidos solúveis totais (SST) nos molhos foi determinado através de leitura direta em refratômetro, segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (ZENEBON *et al.* 2008).

h) Acidez total titulável (ATT)

A ATT nos molhos foi determinada através do método titulométrico que se fundamenta na reação de neutralização dos ácidos com solução padronizada de álcali, até o

ponto de equivalência, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (ZENEBON *et al* 2008).

i) Relação °Brix/acidez total

A determinação foi baseada no cálculo da relação °Brix por acidez expressa em ácido orgânico.

Cálculo:

Relação °Brix/acidez total = Brix/Acidez total.

j) Consistência *Bostwick*

A consistência dos molhos foi avaliada utilizando o consistômetro de *Bostwick*, pela determinação da distância percorrida pelo produto por tempo determinado, de acordo com as recomendações da ASTM Standard (ASTM International, 1981).

4.3.1 Delineamento experimental

Para o experimento foi utilizado um delineamento de blocos completos casualizados, cujas variáveis independentes (fatores), foram os atributos selecionados pelo grupo de foco e CATA. Já as variáveis dependentes (respostas) foram os parâmetros analíticos relacionados aos fatores sensoriais.

4.3.1.1 Prototipagem A e B

Para elaboração da prototipagem, após as frutas serem descascadas, as cascas foram inseridas em um recipiente contendo 50% da água de cozimento, o mesmo procedimento foi realizado com as polpas aderidas às sementes da fruta. Os materiais foram deixados em descanso sob maceração em condição de resfriamento durante aproximadamente 16 horas, sob resfriamento, com o objetivo de facilitar o processo de desprendimento da polpa e de processamento da casca. As quantidades de ingredientes utilizados são mostradas na tabela 1.

Tabela 1 – Formulação dos protótipos

Ingredientes	A	B
EC	50%	50%
EP	50%	50%
IH	30%	30%
Goma Xantana	1%	1%
<i>Mix de condimentos -</i>		6%

Fonte: elaborada pela autora, 2023

4.3.1.2 Prototipagem do molho agridoce de jabuticaba 1

A elaboração das formulações 60CM e 40CM seguiram as mesmas etapas do protótipo A, sendo 60CM elaborada com 60% de extrato de casca macerada e 40% de extrato de polpa e 40CM elaborada com 40% de extrato de casca macerada e 60% de extrato de polpa na composição de fruta do molho. A tabela 2 apresenta os ingredientes e as quantidades de cada ingrediente utilizado em cada formulação.

Tabela 2 – Formulações dos protótipos dos molho agridoce de jabuticaba.

Ingrediente	60CM	40CM	60SM	40SM	60SMV	40SMV
EC macerado (g)	540 (37,9%)	360 (25,3%)	-	-	-	-
EC (g)	0	0	540 (38,0%)	360 (25,3%)	135 (37,4%)	90 (25,0%)
EP macerada (g)	360 (25,3%)	540 (37,9%)	-	-	-	-
EP (g)	-	-	360 (25,3%)	540 (38,0%)	90 (25,0%)	135 (37,6%)
IH (g)	270 (18,9%)	270 (19,0%)	270 (19,0%)	270 (19,0%)	-	-
Sacarose (g)	246,4 (17,3%)	243,6 (17,1%)	243 (17,0%)	243 (17,0%)	65,81 (18,2%)	64,35 (17,9%)
Goma Xantana (g)	9 (0,6%)	9 (0,6%)	9 (0,6%)	9 (0,6%)	2,25 (6,0%)	2,25 (6,0%)
Vinagre (g)	-	-	-	-	67,5	67,5

Fonte: elaborada pela autora, 2023. 60CM: 60% de Extrato de polpa com maceração; 40CM: 40% de Extrato de polpa com maceração; 60SM: 60% de Extrato de polpa sem maceração; 40SM: 40% de Extrato de polpa sem maceração; 60SMV: 60% de Extrato de polpa sem maceração acidificado com vinagre; 40SMV: 40% de Extrato de polpa sem maceração acidificado com vinagre

A formulação 60SM elaborada com 60% de extrato de casca sem tempo de maceração e 40% de extrato de polpa e a formulação 40SM formulada sem com 40% de extrato de casca sem tempo de maceração e 60% de extrato de polpa. O objetivo de testar estas formulações foi a diminuição de tempo de produção e possibilidade de processo contínuo, que garantem uma produção em maior escala e mais economia e agilidade no processo, tornando-o mais simples.

Para avaliar o efeito da adição do uso da infusão de hibisco como acidificante no molho, formulações de molho utilizando vinagre em substituição à IH foram produzidas para

realização de teste de atividade antioxidante, foram produzidas 60SMV com 60% de extrato de casca sem maceração e 40SMV com 40% de extrato de casca na composição de fruta do molho, e utilizando o vinagre de álcool comercial como acidificante.

As amostras foram submetidas a testes de capacidade antioxidante para determinação das formulações a seguirem para a segunda prototipagem.

4.3.1.3 Prototipagem do molho agridoce de jabuticaba - Fase 2

As formulações foram baseadas no processo 60SM (sem maceração) a escolha da formulação base para dar continuidade ao estudo foi feita considerando o aproveitamento em maior quantidade das cascas da jabuticaba, por ser um constituinte menos utilizado industrialmente e muitas vezes descartado nos processos produtivos, a formulação escolhida apresentou bom desempenho tecnológico, boa aceitação dos parâmetros sensoriais, demonstrada nos resultados, e se mostrou como uma alternativa mais fácil de ser produzida industrialmente, com um processo simplificado e mais rápido.

O delineamento foi baseado em 100% da composição de fruta, variando de forma complementar as porcentagens de extrato de casca (EC) e de polpa (EP), representados pela porcentagem de EC na proporção da composição de fruta do molho, fixando os demais ingredientes das formulações e forma de preparo, como descrito no quadro. As porcentagens de EC foram: 50SM(50%), 55SM(55%), 60SM(60%), 65SM(65%), 70SM(70%), 75SM(75%) e 80SM(80%). As amostras foram avaliadas quanto aos compostos fenólicos totais (PET), Sólidos solpuveis totais ($^{\circ}$ Brix), Acidez Total Titulável (ATT), relação SST/ATT, potencial hidrogeniônico (pH), colorimetria (CFT), atividade de água, consistência e rampa de temperatura controlada por estresse de frequência única (*Single frequency stress controlled temperature ramp*) para avaliação da influência das proporções de extrato nos parâmetros estudados.

A tabela 3 mostra as quantidades de cada ingrediente utilizado nas formulações elaboradas para o estudo, com valores absolutos de cada ingrediente e também as porcentagens dos ingredientes no total da formulação.

Tabela 3 – Formulações do delineamento

Ingrediente	50SM	55SM	60SM	65SM	70SM	75SM	80SM
EC (g)	240 (31,3%)	264 (34,4%)	288 (37,6%)	312 (40,6%)	336 (43,8%)	360 (47,0%)	384 (50,0%)
EP (g)	240 (31,3%)	216 (28,1%)	192 (25,1%)	168 (21,9%)	144 (18,8%)	120 (15,6%)	96 (12,5%)
IH (g)	144 (18,9%)	144 (18,8%)	144 (18,8%)	144 (18,8%)	144 (18,8%)	144 (18,8%)	144 (18,8%)
Sacarose (g)	137,28 (17,9%)	137,28 (17,9%)	136 (17,8%)	137,9 (18%)	137,28 (17,8%)	137,28 (17,9%)	137,28 (17,9%)
Goma Xantana (g)	6,24 (0,8%)	6,24 (0,8%)	6,24 (0,8%)	6,24 (0,8%)	6,24 (0,8%)	6,24 (0,8%)	6,24 (0,8%)

Fonte: elaborada pela autora, 2023. 50SM: 50% de Extrato de polpa sem maceração; 55SM: 55% de Extrato de polpa sem maceração; 60SM: 60% de Extrato de polpa sem maceração; 70SM: 70% de Extrato de polpa sem maceração; 75SM: 75% de Extrato de polpa sem maceração; 80SM: 80% de Extrato de polpa sem maceração

4.3.2 Caracterização dos protótipos

4.3.2.1 Sólidos solúveis totais para correção do °Brix

O teor de sólidos solúveis totais (SST) nos molhos foi determinado através de leitura direta em refratômetro ABBA, segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (ZENEBON *et al* 2008).

A correção se deu pelo uso de sacarose. O teor de sacarose adicionado no molho foi calculado pela equação 1.

Equação 1:

$$\text{Sac} = (\text{°Brix padronizado} - \text{°Brix encontrado})/100 * p$$

Onde,

Sac = quantidade de sacarose a ser adicionada em gramas;

p = peso total da amostra;

4.3.2.2 Atividade de Água (*Aw*)

A atividade de água foi determinada através de leitura direta no equipamento *aqualab*, as amostras estavam em temperatura ambiente (25°C), segundo metodologia descrita em AOAC (2005).

4.3.2.3 Sólidos solúveis totais dos molhos

O teor de sólidos solúveis totais (SST) nos molhos foi determinado através de leitura direta em refratômetro, segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (ZENEBON *et al* 2008).

4.3.2.4 Acidez total titulável

A acidez total titulável (ATT) nos molhos foi determinada através do método titulométrico que se fundamenta na reação de neutralização dos ácidos com solução padronizada de álcali, até o ponto de equivalência, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (ZENEBON *et al* 2008).

4.3.2.5 Relação °Brix/acidez

A determinação foi baseada no cálculo da relação °Brix por acidez expressa em ácido orgânico, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (ZENEBON *et al* 2008).

Cálculo:

Relação °Brix/acidez total = Brix/Acidez total.

4.3.2.6 pH

O pH foi determinado através do método potenciométrico, utilizando um pHmetro digital baseando-se na determinação da concentração hidrogeniônica (pH), com leitura direta em potenciômetro, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (ZENEBON *et al*, 2008).

4.3.2.7 Cor instrumental

A cor foi determinada utilizando-se um colorímetro, com iluminante D65 e ângulo de visão de 10°. A determinação baseia-se nos sistemas L* a* b*. Onde, L* indica luminosidade que varia de zero (preto) a 100 (branco), enquanto a* e b* representam as coordenadas de cromaticidade, sendo que +a* indica tendência para o vermelho e -a* tendência para o verde; +b* indica tendência para o amarelo e -b* tendência para o azul (AOAC, 2005).

4.3.2.8 Atividade antioxidante

A análise foi realizada através da inibição do DPPH, utilizando como padrão o consumo de inibição da Rutina, segundo metodologia descrita por Rufino *et al* (2007).

4.3.2.9 Compostos fenólicos totais

A análise foi realizada através do reagente de Foling-Ciocalteu, utilizando-se a curva padrão de ácido gálico como referência, segundo metodologia descrita por Larrauri, Ruperez e Saura-Calixto (1997).

4.3.3 Análises Reológicas

4.3.3.1 Consistência

A consistência dos molhos foi avaliada utilizando o consistômetro de *Bostwick* de acordo com as recomendações da ASTM Standard (ASTM International, 1981).

4.3.3.2 Rampa de temperatura controlada por estresse de frequência única

A rampa de temperatura controlada por estresse de frequência única foi avaliada através do uso de viscosímetro modelo AR2000, da marca TA instrumental. Para isso, foi utilizado reômetro cone-placa com geometria de 40 mm. Os ensaios de varredura de tensão com temperatura controlada foram realizados nas temperaturas entre 5°C e 80°C, com leituras de 2°C por minuto, e frequência de 1 Hz.

4.3.4 Análise microbiológica

A análise microbiológica foi feita segundo RDC n 331 de 23 de dezembro de 2019 da ANVISA.

4.3.5 Análises sensoriais

4.3.5.1 Grupo de Foco

Foram realizadas reuniões virtuais de grupo de foco, como etapa preliminar na pesquisa, com o objetivo de obter impressões de conceitos, compreender as preferências, as percepções e a atitude dos consumidores sobre as variáveis independentes a serem utilizadas no delineamento experimental e definir o tipo de molho a ser desenvolvido. Quinze alunos da disciplina de análise sensorial, ministrada no Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, consumidores de molhos, participaram do grupo focal para a obtenção de informações sobre as preferências e atitudes dos consumidores em relação aos molhos de frutas. Todos os participantes eram consumidores de molhos. O grupo focal foi dividido em 3 sessões e houve um roteiro de questões previamente selecionadas e as discussões foram coordenadas por um mediador. Os grupos focais foram conduzidos em português usando uma plataforma de reuniões virtuais. Todas as discussões do grupo focal foram gravadas e transcritas. As transcrições foram analisadas e organizadas em 3 tópicos: Conceitos e intenção de compra; Fundamentos do uso e consumo do molho; Expectativas e ideias para molhos de frutas. A frequência de respostas foi um indicador da relevância de cada

tópico e o número de respostas a cada pergunta foi dividido pelo total de respostas a todas as perguntas sobre o tópico. O roteiro de questões está apresentado no apêndice A. Após a aula expositiva sobre o teste, eles foram convidados a participar do grupo focal. Os alunos foram selecionados com base no interesse em ciência de alimentos e análise sensorial e no hábito de consumir molhos. No início de cada sessão, o moderador explicava aos participantes os objetivos do estudo e mostrava como seria a realização da atividade e como seria o tratamento dos dados. Os participantes tiveram que fornecer respostas honestas e diretas sobre seus pensamentos, pois o estudo era sobre suas percepções e não havia respostas certas ou erradas.

4.3.5.2 Teste de Aceitação

Os testes foram realizados individualmente em cabines fechadas e foi utilizada água em temperatura ambiente como carreador de sabor. As fichas de avaliação foram preenchidas de forma eletrônica através dos celulares próprios dos avaliadores, sendo acessadas através de *QR Code* utilizando o aplicativo de formulários *Jotform*.

Para o teste de aceitação dos protótipos, foram utilizados minipães tipo *hot dog* e foi utilizada escala hedônica de 9 pontos (9 = gostei extremamente, 8= gostei muito, 7= gostei moderadamente, 6= gostei ligeiramente, 5 = nem gostei, nem desgostei, 4= desgostei ligeiramente, 3= desgostei moderadamente, 2= desgostei muito e 1 = desgostei muitíssimo) para avaliação dos atributos: cor, aparência, espalhabilidade, sabor, docura, acidez e impressão global (STONE; SIDEL, 2004).

Para o teste das formulações otimizadas foram avaliados os atributos: impressão global puro, cor, aparência, espalhabilidade (momento em que o molho é espalhado no pão com uma colher sobremesa), sabor, docura, acidez e impressão global com pão, sendo utilizado $\frac{1}{4}$ de pão de forma para cada amostra.

Para o teste de intenção de compra, foi aplicada uma ficha com a escala de 5 pontos (5 = certamente compraria, 4= provavelmente compraria, 3 = talvez compraria/ talvez não compraria, 2= provavelmente não compraria e 1 = certamente não compraria) baseando-se na impressão global do produto (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1999).

4.3.5.3 Expectativa do consumidor

Na avaliação às cegas o produto foi degustado e avaliado pelo julgador sem nenhuma informação acerca do produto. Nesta análise o produto foi julgado baseado somente

nas suas características sensoriais através de testes de aceitação. Na etapa de avaliação da expectativa, o consumidor recebeu informações sobre o produto e informou na ficha de avaliação o quanto ele esperava gostar ou desgostar do produto sem prová-lo. Finalmente, na avaliação real, o produto foi oferecido com as informações anteriormente fornecidas e o consumidor expressou o quanto gostou ou desgostou do mesmo (DELIZA, 1996)

4.3.5.4 Idealidade

Para o teste de idealidade, foi utilizada escala do ideal de 5 pontos (+2 = muito mais forte que o ideal, 0 = ideal e -2 = muito menos forte que o ideal) para avaliação dos atributos: cor, consistência, doçura e acidez (MINIM, 2006).

4.3.5.5 CATA

Foram definidos os termos utilizados em consenso de acordo com a aplicação do grupo de foco e levantamento bibliográfico. Foi feita a análise do perfil de avaliadores com perguntas sobre (escolaridade, gênero, faixa etária, frequência do consumo de molho, o quanto gosta de molho, perguntas de qual tipo de molho você costuma consumir, você conhece molho de frutas, você já consumiu molho de frutas, se sim, qual marco do molho de fruta você consumiu, em qual ocasião você consome molho) e foi realizado um primeiro teste CATA com a ideia de produto (sem amostra) com 21 termos sensoriais e não sensoriais para avaliar a percepção geral de molho por partes dos consumidores e possibilitando a opinião dos avaliadores sobre termos ausentes na ficha que também são considerados adequados para molhos de frutas. Foi feita ainda a reaplicação do teste com as formulações, juntamente com os testes de aceitação, com uma ficha baseada na primeira testagem, contendo 17 termos e aleatorizando-os para maior uniformidade e confiabilidade dos dados (ARES *et al.*, 2015; JAEGER *et al.*, 2015).

Os resultados foram analisados por frequência de indicação de termos e pelo teste não paramétrico Q de Cochran para avaliação das proporções de indicação por termo.

A ficha de avaliação foi aplicada de forma virtual na qual os avaliadores preencheram um formulário eletrônico gerado no google e *jotform*.

4.3.5.6 Aspectos éticos

Todas as etapas da pesquisa foram desenvolvidas mediante conformidade com as exigências da Resolução nº. 466/12, do Conselho Nacional de Saúde, de 12 de dezembro de 2012, que considera o respeito pela dignidade humana e pela proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo seres humanos.

O projeto de pesquisa somente foi iniciado após parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos da Universidade Federal do Ceará. Parecer de número: 6.190.397. Os avaliadores que aceitarem participar desta pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aprovado, em conjunto com o protocolo experimental, pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará.

5 RESULTADOS

5.1 Análises Sensoriais

5.1.1 Grupo de Foco

Os participantes do grupo de foco foram estudantes de Engenharia de Alimentos e Gastronomia. A maioria era jovem (entre 20 e 30 anos), 9 eram do sexo feminino e 6 do sexo masculino. Essa seleção representou o público-alvo de molho de frutas, que é majoritariamente composto por jovens do sexo feminino (SAMPAIO, 2021).

As quatorze questões foram divididas em três blocos. O primeiro bloco de perguntas é sobre conceitos e intenções de compra quando é oferecido um molho com alegações, e as questões 1, 7, 8 e 14 compõem esse bloco. O segundo está relacionado aos Fundamentos do uso de molhos em geral, abrangendo as questões de 2 a 6. O terceiro bloco trata das expectativas e ideias para a elaboração de um molho de frutas, compreendendo as questões de 9 a 13. A frequência de respostas e as principais citações para cada bloco de perguntas são mostradas no Quadro 1.

Quadro 1: Resultados por blocos de perguntas

Bloco	Principais Respostas
Conceitos e intenção de compra	O molho é o complemento alimentar que confere mais sabor e palatabilidade a uma refeição ou outro alimento; É interessante; eu compraria muito. (Um molho com alegações nutricionais)
Fundamentos do uso e consumo do molho	Eu consumo molhos de vários tipos; Eu uso para pão e macarrão; Eu uso com alimentos fritos. Consumo diário.
Expectativas e ideias para molhos de frutas	Seria um molho agridoce, versátil; A cor deveria ser a mais próxima da fruta fresca; A textura é importante. Molho acastanhado: não gosto nada disso.

Fonte: elaborada pela autora, 2023.

O bloco de perguntas sobre as expectativas e ideias para molhos de frutas teve muitas respostas coletadas (39,08% das respostas). Foi observado interesse dos participantes em falar sobre os fundamentos do uso e consumo de molho ou conceitos e intenção de compra. A questão mais respondida neste bloco foi a questão 10, perguntando quais características eles esperam em um molho de frutas e classificando essas características por importância (sabor, consistência, cor, etc.). Na Figura 7 é possível observar uma nuvem de palavras feita para mostrar as opiniões sobre ela. Cor e textura foram citadas como as mais importantes para 6

dos 15 participantes, sabor para 4, gosto para 3, acidez para 2, e as demais características foram citadas uma vez. As principais características citadas foram cor, textura e sabor, apesar de considerar a frequência de interação e respostas em cada pergunta, todas as respostas foram consideradas importantes para avaliação dos *insights* dos consumidores sobre molhos. As nuvens de palavras demonstram os resultados. Resultado semelhante foi encontrado em estudo para molho de açaí, as principais características apontadas pelos participantes de um grupo focal foram sabor, consistência e cor. Indicar sabor e manter um equilíbrio entre doçura/acidez era desejável (DA SILVA *et al*, 2021).

Figura 7: Nuvem de palavras de respostas da pergunta atributos no grupo focal



Fonte: elaborada pela autora, 2023.

Outra pergunta que forneceu muitas informações nesse bloco foi a questão de número 12, que questiona sobre a cor que ficaria agradável para um molho de frutas, na opinião deles. A nuvem de palavras de respostas a este tópico é apresentada na Figura 8. A cor revela-se um fator importante na aparência do produto, na qual se espera ver a cor mais próxima da cor da

fruta além de brilhante e chamativa. O acastanhado foi indicado como uma cor improvável para um molho de frutas.

Figura 8: Nuvem de palavras de respostas da pergunta cor no grupo focal



Fonte: elaborada pela autora, 2023.

Quando questionados sobre os condimentos e outros ingredientes a utilizar neste produto, foram indicados açafrão, louro, coentro, capim santo, cúrcuma, gengibre, louro, ervas mediterrânicas, tomilho, alecrim, manjericão, alho, salsa, tomilho, pimenta, noz-moscada e pimenta do reino. As frutas indicadas para fazer molho foram goiaba, abacaxi, manga, pitaya, acerola e cajá.

O molho foi considerado, de maneira geral, como um condimento adicional para realçar a aparência e o sabor dos alimentos. Assim, os molhos estão disponíveis em vários tipos, como molho de soja, peixe, molhos para salada, ketchup, maionese, barbecue, molho branco, carne, tomate e pimenta. Para cada tipo de molho existe uma aplicação diferente, os participantes disseram para qual aplicação seria um molho produzido a partir de frutas, para

saladas, pão, carne, peixe. Além disso, para diversas preparações, como para hambúrgueres, indicaram ser interessante produzir um molho azedo e doce, por sua aceitabilidade e versatilidade.

As alegações são utilizadas para informar os consumidores sobre os benefícios dos produtos, quando questionados sobre a sua opinião sobre um molho com alegações nutricionais e sobre um molho rico em antioxidantes, se influenciaria a sua intenção de compra/consumo, reagiram positivamente.

Os perfis de consumo de molhos dos participantes, em geral, indicaram que os molhos são consumidos entre diariamente e quinzenalmente nos lanches, almoço, jantar e qualquer refeição. Assim, os tipos de molhos listados pelos participantes foram molho à base de mostarda, molho inglês, branco, molho madeira, de tomate, molhos para salada, molho pesto, molho de soja, molho caesar e molho barbecue. É frequentemente usado para pão, torradas, sushi, frituras, saladas, massas, bifes, carnes, hambúrgueres e churrascos.

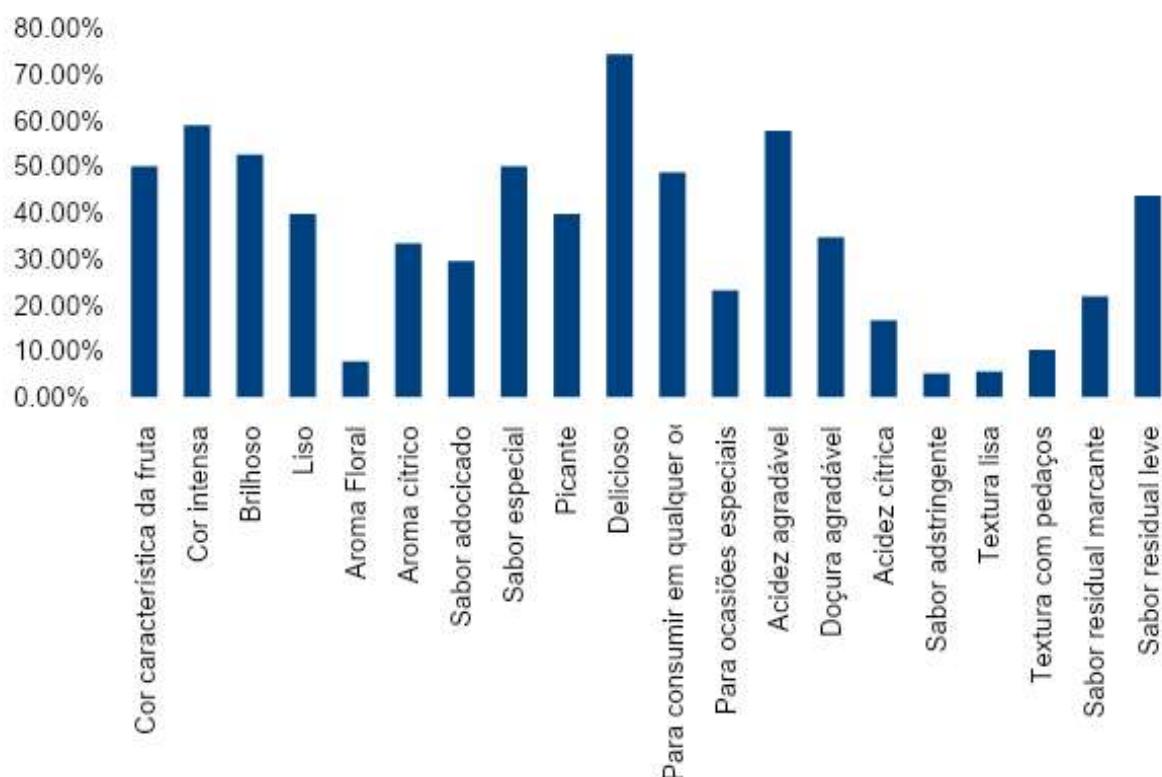
Em relação ao preço, eles indicaram que depende da quantidade do produto, podendo ser pago um preço acessível. Um participante assumiu que já paga mais por molhos especiais. No geral os consumidores preferem gastar um pouco mais em um produto de qualidade se for diferenciado e se for um produto sem conservantes.

5.1.2 Check all that apply (CATA) de molho

Para avaliar a percepção geral a respeito de molhos por consumidores, foi elaborada uma ficha de avaliação com perguntas pertinentes ao perfil do avaliador (gênero, faixa etária, escolaridade, o quanto gosta da classe de produtos, a frequência de consumo destes produtos, a ocasião de consumo e o tipo de molho geralmente consumido) e para aplicação do teste sensorial CATA com a instrução: Marque todas as opções que você considera adequadas para descrever um molho. Foram utilizados 21 termos descritivos de molhos retirados da literatura e através do grupo de foco com consumidores de molhos em geral. A ficha foi aplicada por meio de plataforma virtual objetivando caracterizar os consumidores de molhos e determinar quais características sensoriais, emocionais e contextuais são consideradas adequadas para descrever esta classe de produtos. Foram obtidas 78 respostas de avaliadores não treinados sendo 69,2% do gênero feminino, 85,9% desses avaliadores eram da faixa etária entre 18 e 24 anos e 87,2 % tinham escolaridade de nível superior incompleto. Os participantes que consomem molho de 1 a 2 vezes por semana totalizaram 48,7% e os que gostam muitíssimo de molho, 47,4%. Os tipos de molhos mais consumidos são catchup (83,3%), maionese

(62,8%), e molho barbecue (46,1%). Quanto à ocasião de consumo, 71,8% consomem em lanches e 48,7% nas refeições principais. Entre todos os atributos apresentados na ficha, os consumidores consideram adequados para descrever molho os termos: delicioso (74,36%), cor intensa (58,97%), acidez agradável (57,69%), textura lisa (55,13%) e brilhoso (52,56%), os atributos considerados menos adequados para descrever molhos foram sabor adstringente (5,13%), aroma floral (7,69%) e textura com pedaços (10,26%).

Gráfico 1: Frequência de indicações, em porcentagem, de cada termo do CATA molho



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Com o resultado, pode-se concluir que os atributos mais indicados no CATA são os mais percebidos em molhos, de maneira geral, e os atributos menos indicados, são aqueles menos percebidos por parte dos consumidores. Portanto, durante a formulação dos molhos houve a necessidade de levar em consideração estas informações para que os molhos possuíssem estas características consideradas adequadas em molhos.

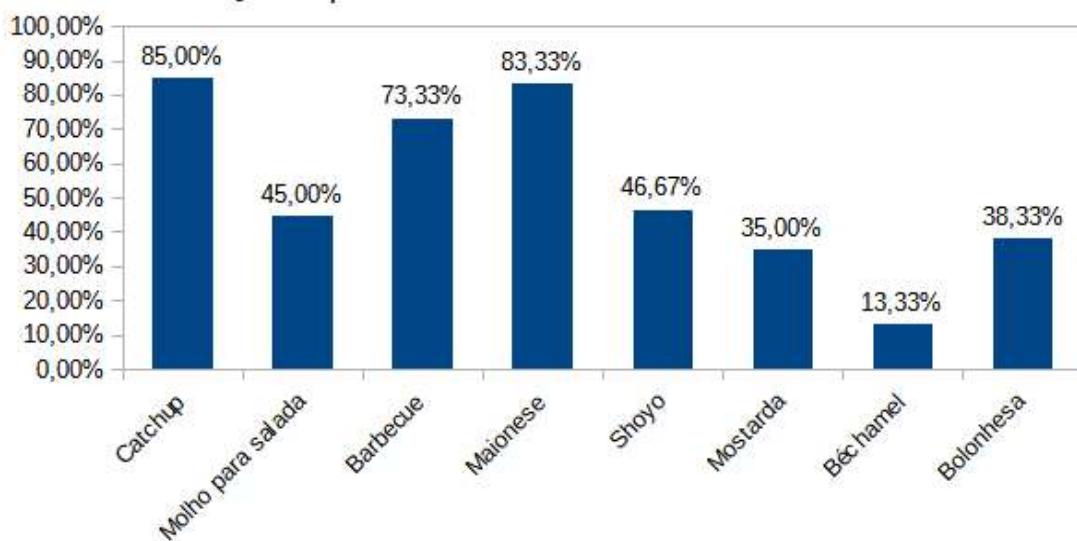
Nas análises seguintes, o CATA sofreu modificações para atender as especificidades de um molho produzido com frutas e hortaliças.

5.1.3 Resultados das análises sensoriais dos protótipos A e B

Na ficha de avaliação dos protótipos os avaliadores foram instruídos a inicialmente responder um questionário com perguntas relacionadas ao perfil do avaliador (gênero, faixa etária, escolaridade, o quanto gosta da classe de produtos, a frequência de consumo de molhos, o quanto gosta de molhos, a ocasião de consumo e o tipo de molho geralmente consumido), foram ainda questionados sobre molhos de frutas, se conheciam e se já consumiram, por fim, os avaliadores indicaram entre preço, marca, saudabilidade e novas tendências, quais os itens influenciam na hora da compra de molho. O perfil dos consumidores era composto, em 53,33% por pessoas do gênero feminino e 45% por pessoas do gênero masculino. 88,33% dos avaliadores eram da faixa etária de 18 a 24 anos e 85% possuíam ensino superior incompleto.

Quando questionados sobre o quanto gostam de molho, 45% dos avaliadores responderam que gostam muito, 35% que gostam moderadamente e 23,33% dos avaliadores responderam que gostam muitíssimo de molho. Entre as opções de molho, as que os avaliadores mais indicaram que consomem foram Catchup (85,00%); Barbecue (73,00%) e Maionese (83,33%), todos os valores são mostrados no gráfico 2.

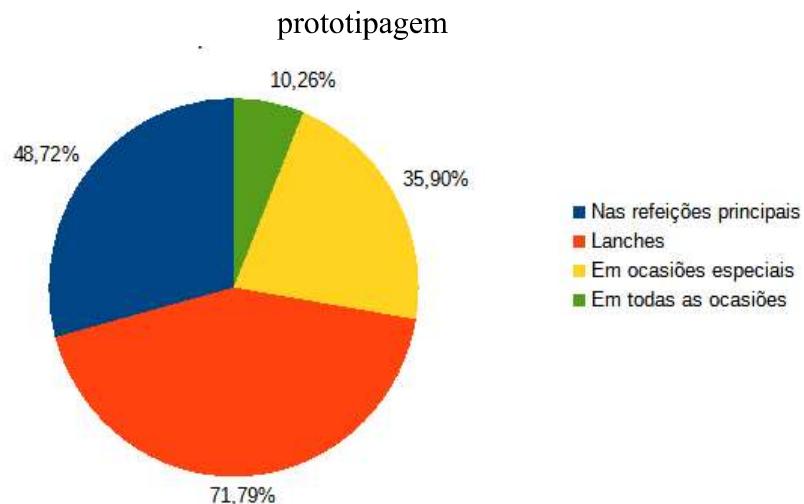
Gráfico 2: Frequência de indicações dos tipos de molho consumidos- prototipagem



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

A refeição na qual os avaliadores mais consomem molho é nos lanches (71,67%), esta e as frequências de indicação das demais opções são apresentadas no gráfico 3.

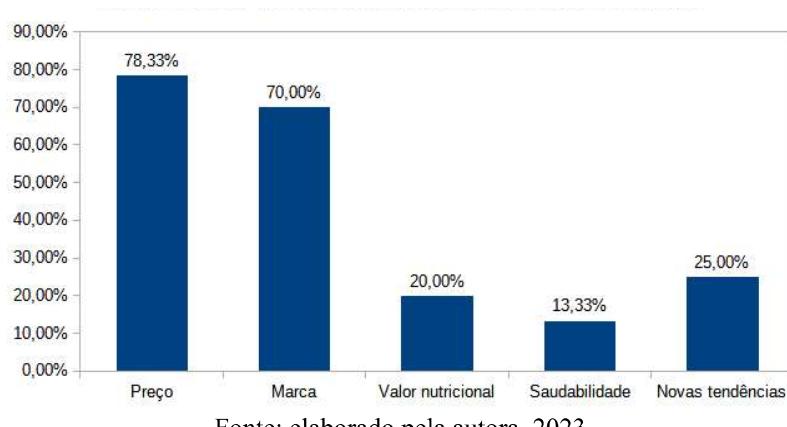
Gráfico 3: Frequência de indicações das ocasiões de consumo de molho consumidos-



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Quando questionados sobre os itens que influenciam na hora da compra de molhos, os avaliadores indicaram preço, com 78,33% e marca, com 70,00% como sendo fatores determinantes, os resultados são apresentados no gráfico 4. Isso demonstra que a economia e a marca são considerados fatores mais importantes do que aqueles ligados às novas tendências, valor nutricional e saudabilidade.

Gráfico 4: Frequência de indicações dos fatores de compra de molho - prototipagem



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

De acordo com o teste de aceitação, observou-se que as amostras alcançaram médias correspondentes à região de aceitação, não havendo diferença significativa ($p > 0,05$) entre elas em nenhum atributo analisado. Com relação à intenção de compra, ambas as amostras obtiveram um maior percentual de respostas na região da escala que corresponde a uma

atitude positiva de compra. As médias das notas de cada atributo da escala hedônica e da intenção de compra são mostradas na tabela 4.

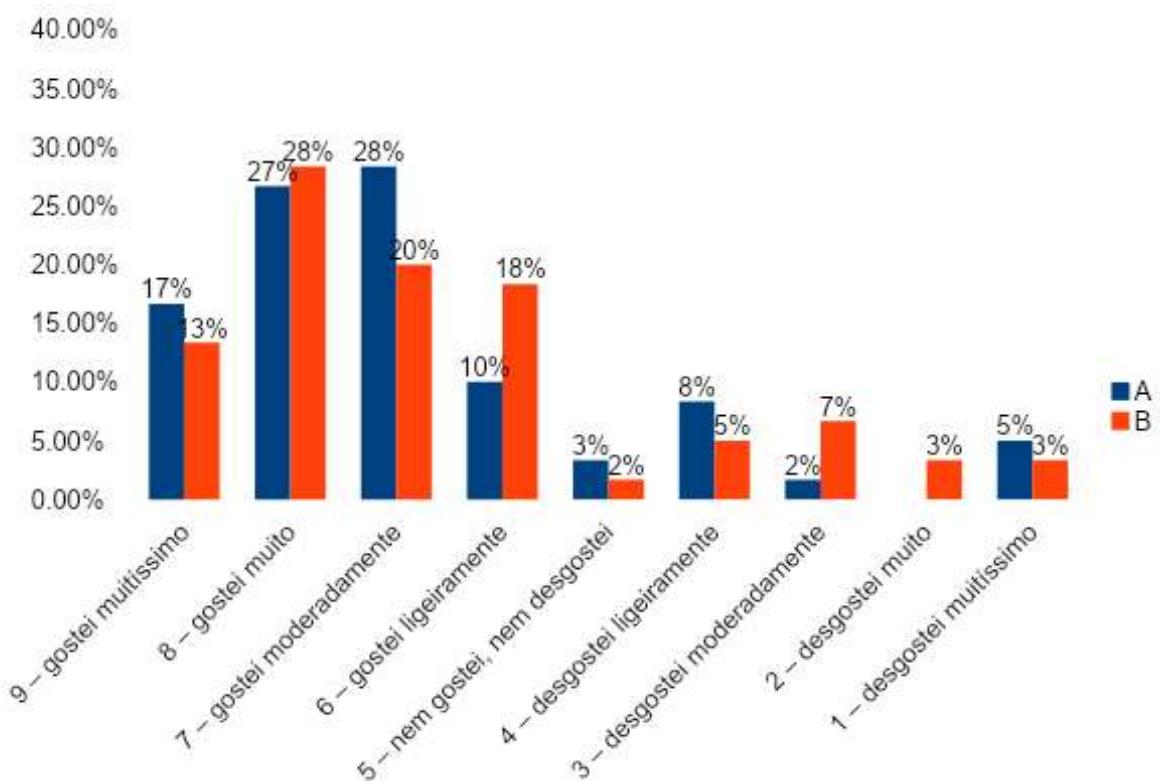
Tabela 4 – Teste de Tukey das médias de aceitação e médias da intenção de compra protótipos

Atributos	A	B
Cor	7,17±2,7 ^a	7,22±2,3 ^a
Aparência	7,22±2,3 ^a	7,17±2,9 ^a
Espalhabilidade	7,93±1,5 ^a	7,90±1,8 ^a
Sabor	6,65±3,5 ^a	6,48±4,3 ^a
Doçura	6,47±4,4 ^a	6,45±4,1 ^a
Acidez	6,82±3,6 ^a	6,47±3,7 ^a
Impressão Global	6,82±4,0 ^a	6,55±4,5 ^a
Sabor residual	6,48±4,1 ^a	6,12±4,2 ^a
Intenção de compra	3,45±1,0 ^a	3,30±3,3 ^a

Fonte: elaborada pela autora, 2023. Letras iguais na linha indicam que não houve diferença significativa no teste de Tukey ($p>0,05$)

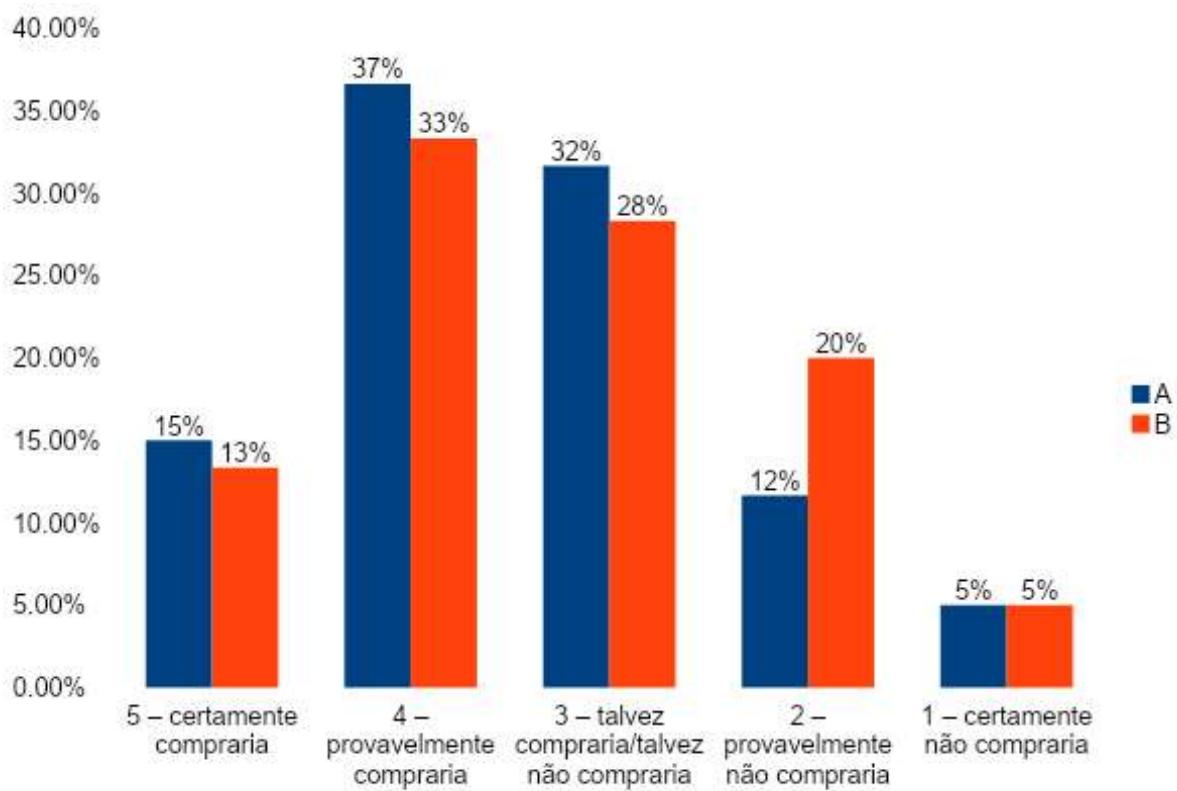
As frequências de distribuições hedônicas da impressão global e da intenção de compra são apresentadas nos gráficos 5 e 6, respectivamente.

Gráfico 5: Frequência hedônica da Impressão Global - prototipagem



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Gráfico 6: Frequência intenção de compra- prototipagem



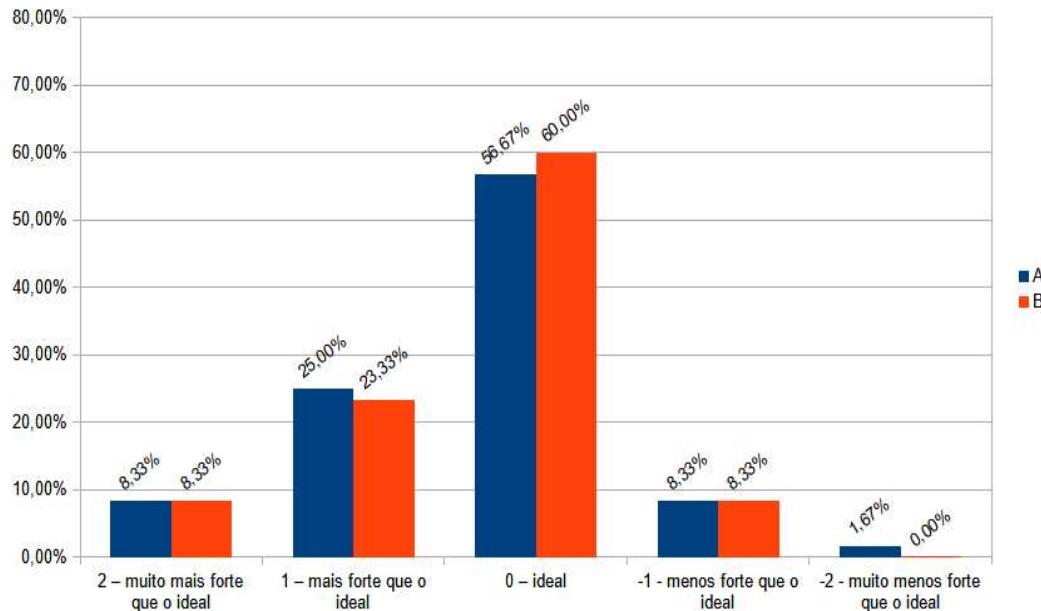
Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Pelos gráficos pode-se observar que houve mais indicações em zonas de aceitação em comparação com as zonas de indiferença e rejeição. Um comportamento similar foi observado no teste de intenção de compra, no qual houve mais frequências de indicações nos pontos da zona de atitude positiva do que nos de dúvida e de atitude negativa de compra.

Com isso, para o teste de aceitação de protótipos com e sem condimentos, ambas amostras possuem potencial de vendas por consumidores de molho.

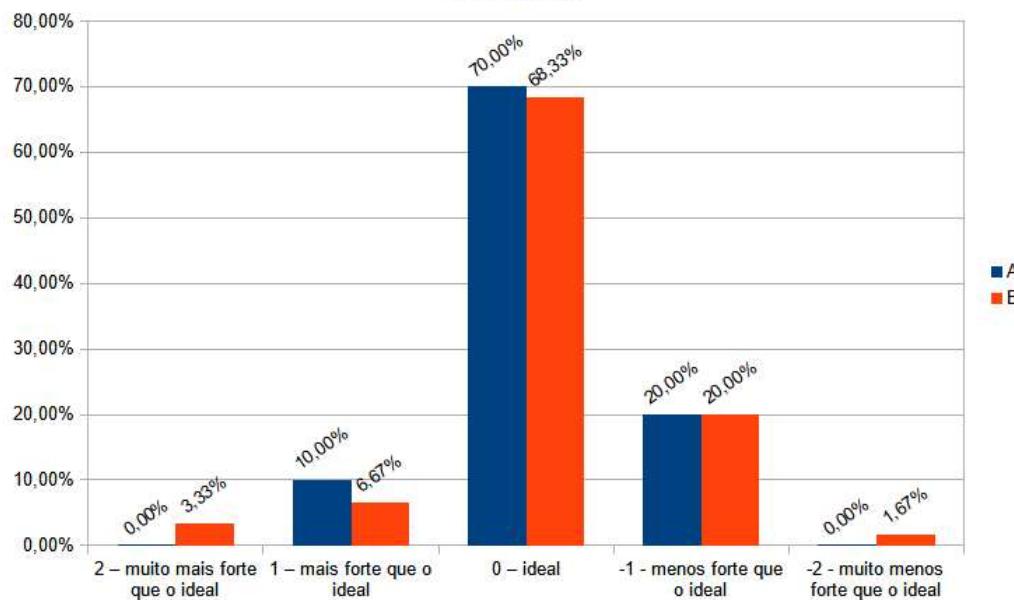
No teste de escala do ideal, das características sensoriais avaliadas, apenas a consistência da amostra A encontrava-se ideal, atingindo 70% das indicações dos avaliadores. A consistência da amostra B obteve percentual de 68,33% no ponto referente ao ideal. Os resultados de frequência em porcentagem de indicação de cada ponto da escala dos atributos cor são mostrados no gráfico 7, consistência no gráfico 8, doçura no gráfico 9 e acidez são mostrados no gráfico 10.

Gráfico 7: Ideal da cor - prototipagem



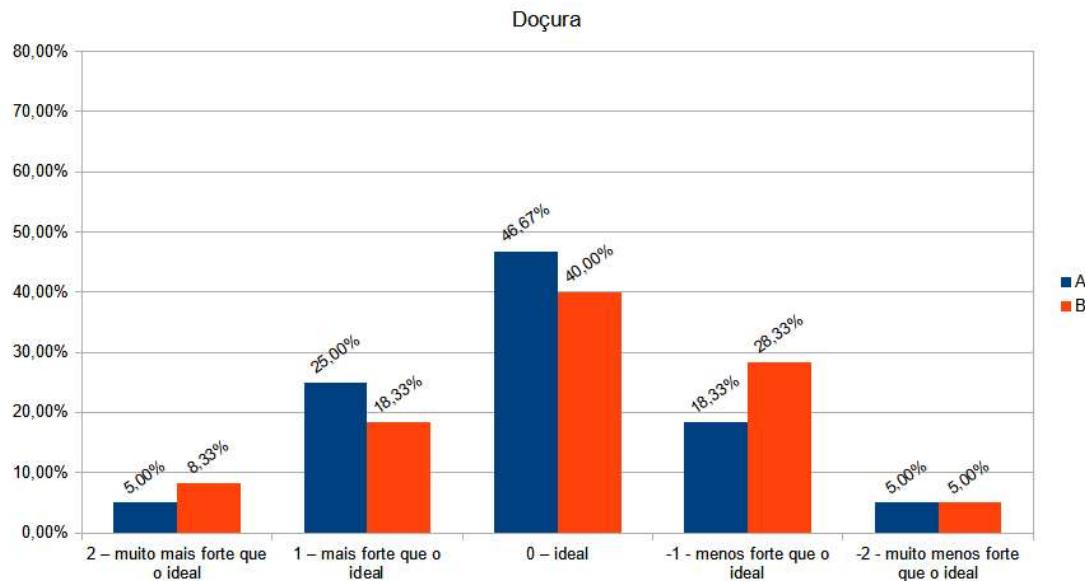
Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Gráfico 8: Ideal da consistência - prototipagem



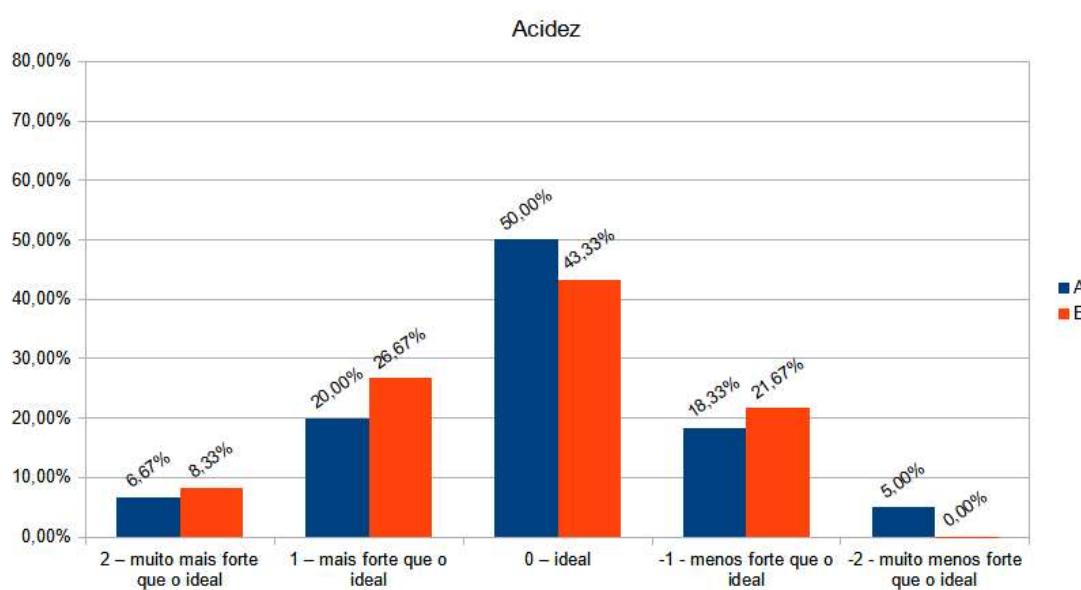
Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Gráfico 9: Ideal da doçura - prototipagem



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Gráfico 10: Ideal da acidez - prototipagem



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Através da análise dos gráficos, pudemos observar que houve mais indicações no ponto relativo ao ideal, para todos os atributos analisados e que os gráficos seguiram distribuição normal. Para compreender melhor as diferenças entre os resultados de

normalidade das amostras, a tabela 5 mostra as diferenças entre as porcentagens de indicações na zona que compreende o “mais forte que o ideal” e de indicações na zona que compreende o “menos forte que o ideal”.

Tabela 5 – Diferença entre zonas de idealidade da prototipagem

Atributo	A	B
Cor	23.33%	23.33%
Consistência	-10.00%	-11.67%
Doçura	6.67%	-6.67%
Acidez	3.33%	13.33%

Fonte: elaborada pela autora, 2023.

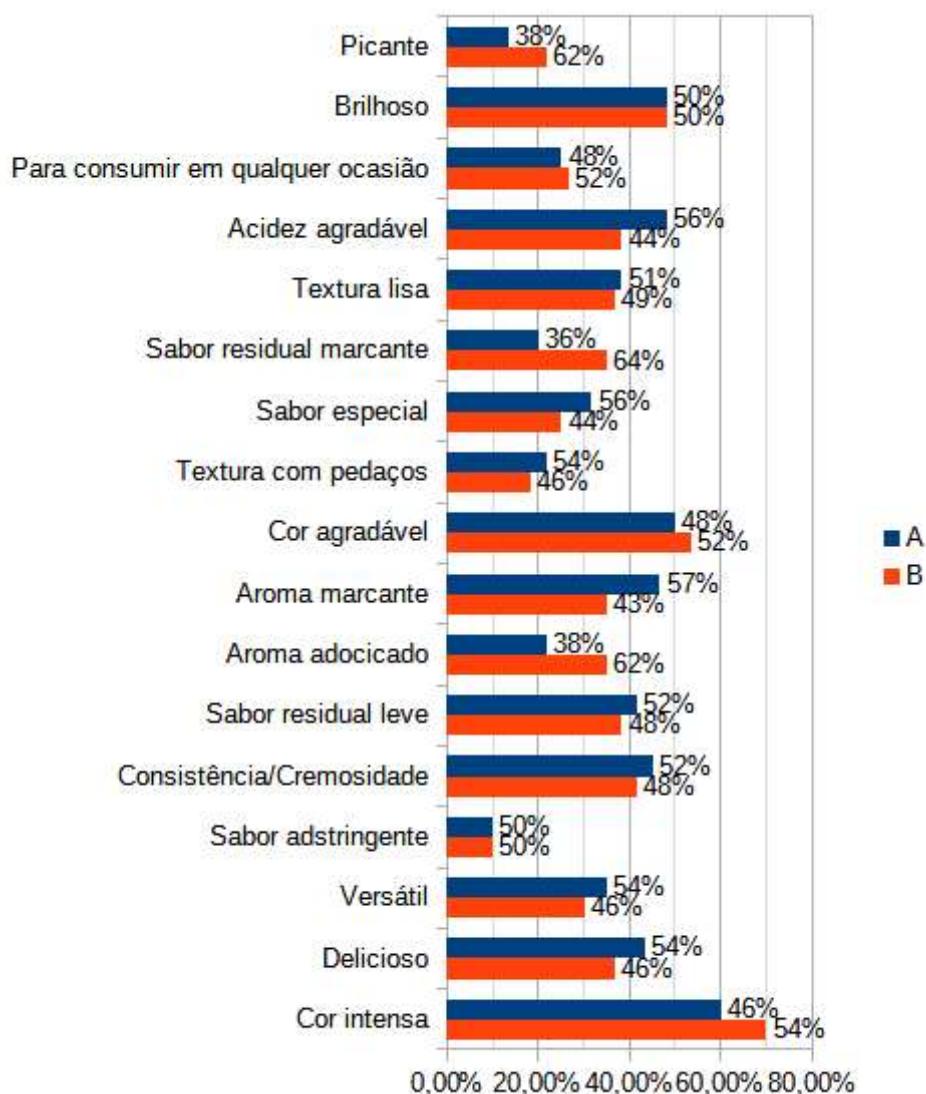
Os resultados demonstram que o atributo cor foi indicado como mais forte que o ideal em 23,33% a mais do que foi indicado como menos forte que o ideal, demonstrando que, para os avaliadores, a cor deve ser ajustada de forma a ficar menos intensa. No entanto, levando em consideração que os avaliadores não foram informados sobre a fruta utilizada como matéria-prima do molho e que as indicações do grupo de foco, que indicaram que a cor deve ser intensa, chamativa e fiel à da fruta que compõe o molho, e sendo a cor da jabuticaba intensa e escura, os resultados obtidos estão dentro dos parâmetros esperados. Com relação à consistência, ambas as amostras tiveram de 10,00% a 11,67% mais indicações na zona referente a menos forte que o ideal. A doçura apresentou apenas 6,67% de mais indicações como mais forte que o ideal para a amostra A e 6,67% de indicações como menos forte que o ideal para a amostra B, na avaliação da acidez, houve 3,33% de indicações a mais para mais forte que o ideal para a amostra A e 13,33% de mais forte que o ideal para a amostra B. Os resultados demonstram que houve poucas diferenças entre os dois eixos da escala. Considerando que pequenas alterações nas formulações poderiam deslocar o pico gráfico para fora da zona de idealidade, as amostras foram consideradas ideais nos atributos analisados.

Com relação ao teste CATA – Check all that apply realizado com os protótipos, foi solicitado que o avaliador marcassem todos os itens que eles consideravam adequados para descrever cada amostra. Os termos com maior frequência de indicação para amostra A foram: Delicioso (60%), cor agradável (50,00%), acidez agradável (57,69%) e brilhoso (48,33%); Os termos mais indicados para descrever a amostra B foram: cor intensa (70,00%), cor agradável (53,33%) e brilhoso (48,33%), como mostra o gráfico 11. O termo menos atribuído às amostras foi sabor adstringente, somando 10% de indicações dos avaliadores para cada formulação, seguido de picante (13,33%) para a amostra A e textura com pedaços (18,33%)

para amostra B. As amostras não apresentaram diferença significativa no teste Q de Cochran em 18 dos 20 termos analisados no teste $p>0,05$. Foram observadas diferenças significativas somente para os atributos de aroma adocicado e sabor residual marcante, com maiores frequências de indicação na amostra B e $p= 0,03$.

Com isso, pudemos observar que os avaliadores descrevem as formulações como deliciosas, de cores agradáveis e brilhantes e que não são consideradas com sabor adstringente. Além disso, pudemos concluir que a adição de condimentos não promoveu modificações consideráveis nas características sensoriais do molho a ponto de promover mudanças na sua aceitação e percepção de características. Portanto, o estudo prosseguiu com formulações de molho sem condimentos na composição.

Gráfico 11: Percentuais de indicação por termo – prototipagem

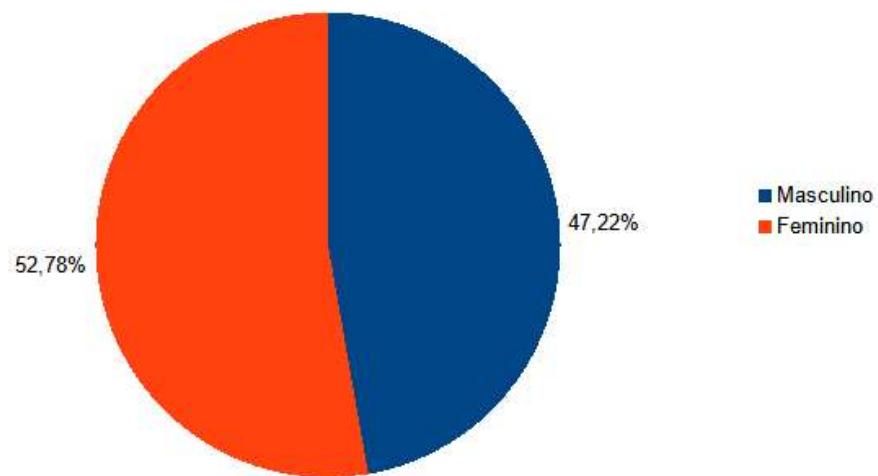


Fonte: elaborado pela autora, 2023.

5.1.4 Resultado das Análises Sensoriais das formulações otimizadas

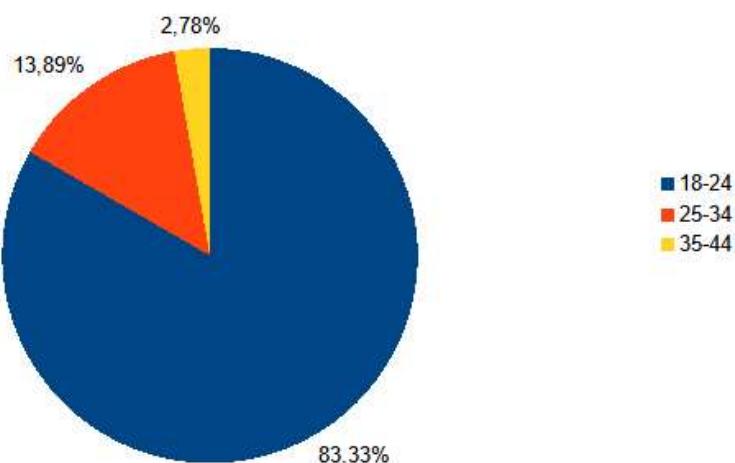
Participaram do teste sensorial 72 avaliadores, destes, 52,78% eram do sexo feminino, 83,33% tinham entre 18 e 24 anos, 79,01% possuem ensino superior incompleto e 41,67% têm renda familiar mensal de 1 a 1,5 salários-mínimos. As porcentagens das demais categorias apresentadas nos formulários estão apresentadas para as respostas sobre o gênero, faixa etária, escolaridade e renda familiar são mostradas nos gráficos 10, 11, 12 e 13 respectivamente.

Gráfico 12: Percentuais de gêneros no teste de formulações otimizadas



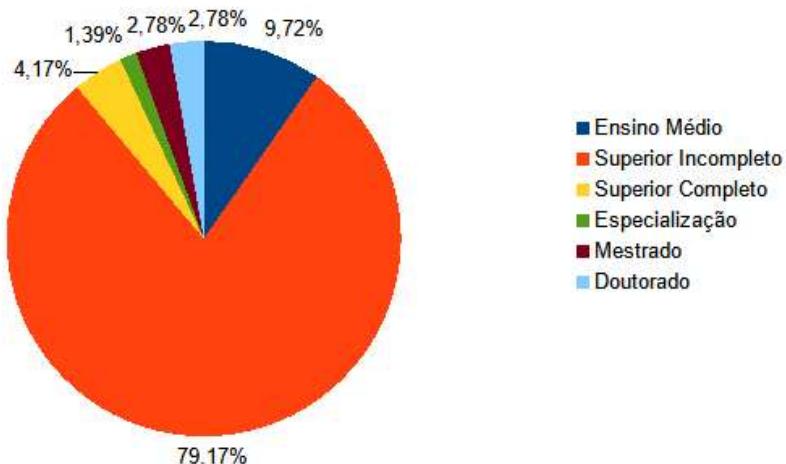
Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Gráfico 13: Percentuais das faixas etárias no teste de formulações otimizadas



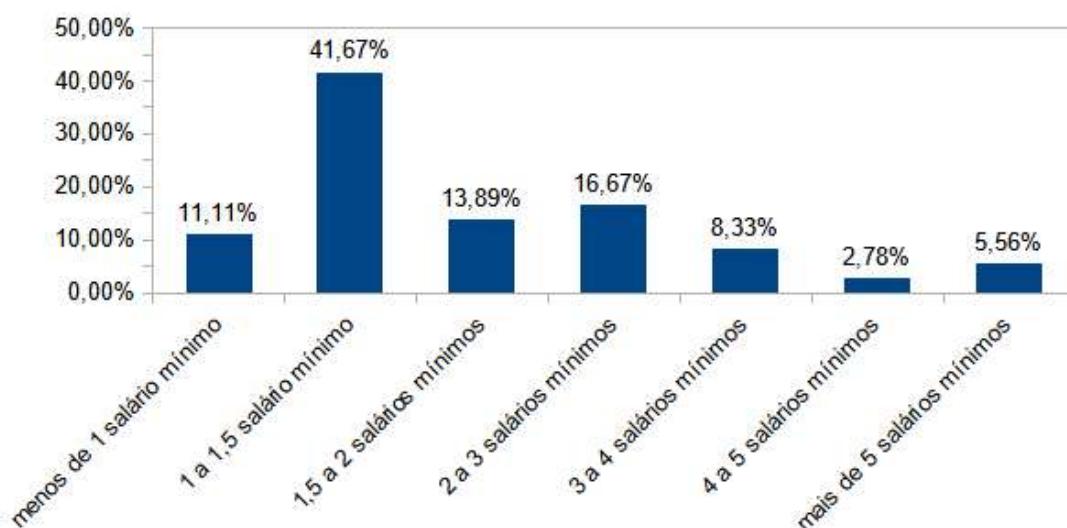
Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Gráfico 14: Percentuais das escolaridades no teste de formulações otimizadas



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

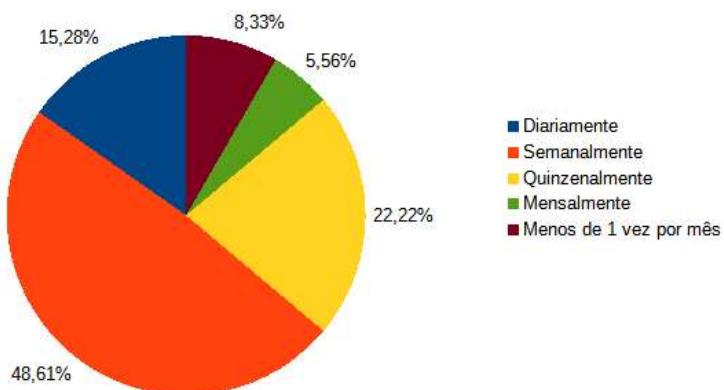
Gráfico 15: Percentuais de rendas no teste de formulações otimizadas



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

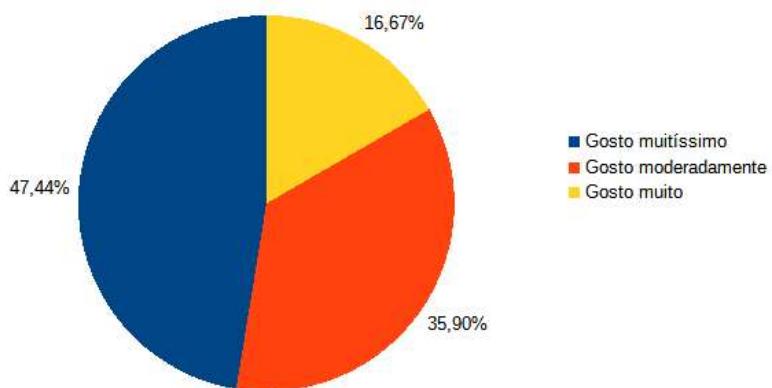
Já com relação ao consumo de molhos, quando questionados sobre a frequência de consumo, 48,61% dos avaliadores consomem molhos semanalmente, gráfico 14. Do total de avaliadores, 38,89% responderam que gostam muitíssimo de molho e 61,11% consomem molhos em ocasião de lanches, gráfico 15.

Gráfico 16: Percentuais de frequência de consumo no teste de formulações otimizadas



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Gráfico 17: Percentuais de gostar de molho no teste de formulações otimizadas



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Com relação aos resultados do teste de aceitação, todas as formulações tiveram médias na zona de aceitação em todos os atributos analisados, variando entre 6,43 e 8, sendo portanto consideradas aceitas pelos avaliadores.

O teste de Tukey das médias pode ser visualizado na tabela 6 (letra “a” maior média). Foi possível observar que a amostra 60CM obteve média mais alta com relação à espalhabilidade do que as demais amostras analisadas, entre 60CM e 40CM foi obtido $p=0,034$, entre 60CM e 60SM foi obtido $p= 0,00$, entre 60CM e 40SM foi obtido $p=0,004$. A amostra 60CM obteve ainda médias mais altas do que a amostra nos atributos de impressão global puro ($p=0,003$), aparência ($p=0,034$) e impressão global com pão ($0,03$). Para demais atributos, todas as médias foram estatisticamente iguais quando comparadas com as demais amostras.

Tabela 6 – Teste de Tukey das médias de aceitação e médias da intenção de compra das formulações otimizadas

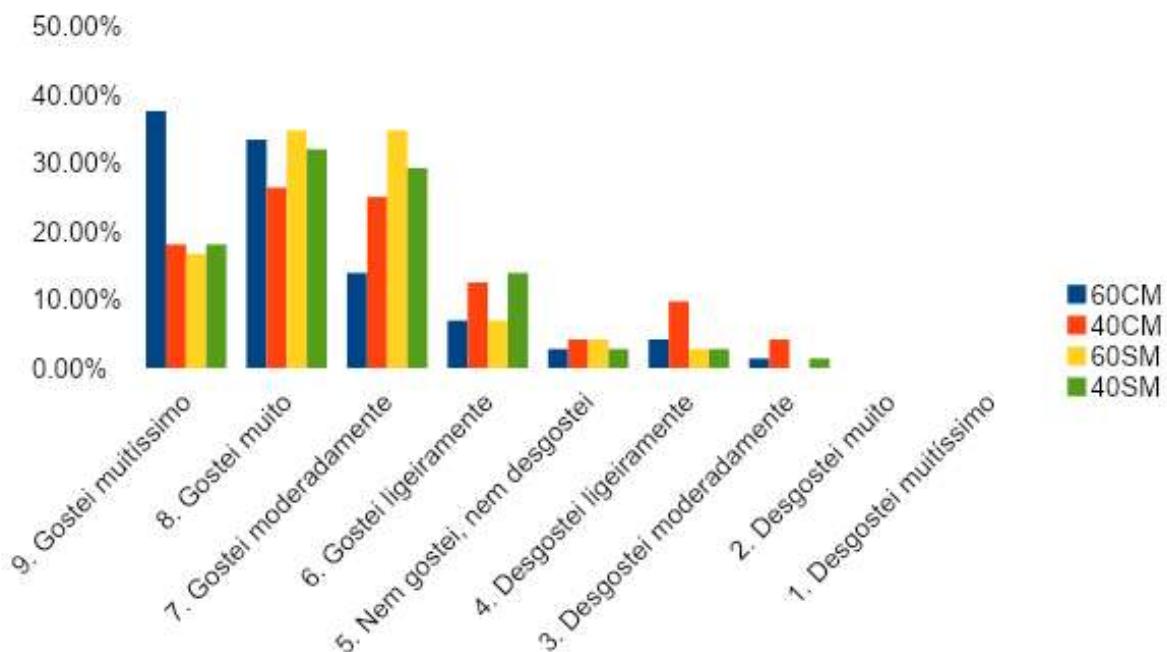
Atributo	60CM	40CM	60SM	40SM
Impressão Global Puro	7,78±2,03 ^a	6,96±2,86 ^b	7,44±1,32 ^{ab}	7,35±1,67 ^{ab}
Cor	7,76±1,96 ^a	7,60±1,79 ^a	7,78±1,64 ^a	7,71±1,70 ^a
Aparência	7,76±2,18 ^a	7,08±2,92 ^b	7,39±2,07 ^{ab}	7,42±1,99 ^{ab}
Espalhabilidade	8,00±1,55 ^a	6,43±4,59 ^b	6,92±2,73 ^b	7,01±3,03 ^b
Sabor	7,57±2,78 ^a	7,13±2,53 ^a	7,04±3,08 ^a	7,17±2,54 ^a
Doçura	7,50±2,28 ^a	7,17±2,59 ^a	7,13±2,90 ^a	7,08±2,58 ^a
Acidez	7,39±2,64 ^a	6,92±3,18 ^a	7,14±2,85 ^a	7,04±2,72 ^a
Impressão Global com pão	7,68±1,94 ^a	7,06±2,33 ^b	7,39±1,85 ^{ab}	7,31±1,48 ^{ab}
Sabor residual	7,22±3,78^a	6,88±3,07^a	6,79±3,13^a	7,04±2,72^a

Fonte: elaborada pela autora, 2023. Letras diferentes na mesma linha indicam que houve diferença significativa no teste de Tukey ($p<0,05$). 60CM(60%ECM), 40CM(40%ECM), 60SM(60%EC), 40SM(40%EC).

Considerando o objetivo da análise, de comparar a aceitação de diferentes formulações com duas formas de obtenção dos extratos de jabuticaba, com e sem maceração e de diferentes proporções de EC e EP, é necessária uma análise em comparação entre os pares de formulações. Com relação à forma de processamento, 60CM e 60SM somente tiveram diferença significativa no atributo consistência e ass formulações 40CM e 40SM não apresentaram diferença significativa nas médias de aceitação de nenhum atributo avaliado. Com relação às proporções de EC e EP, somente as formulações obtidas por processo de maceração apresentaram diferenças nas médias hedônicas. Com isso, as formulações mais adequadas para dar continuidade ao projeto foram as amostras 60CM, 60SM e 40SM.

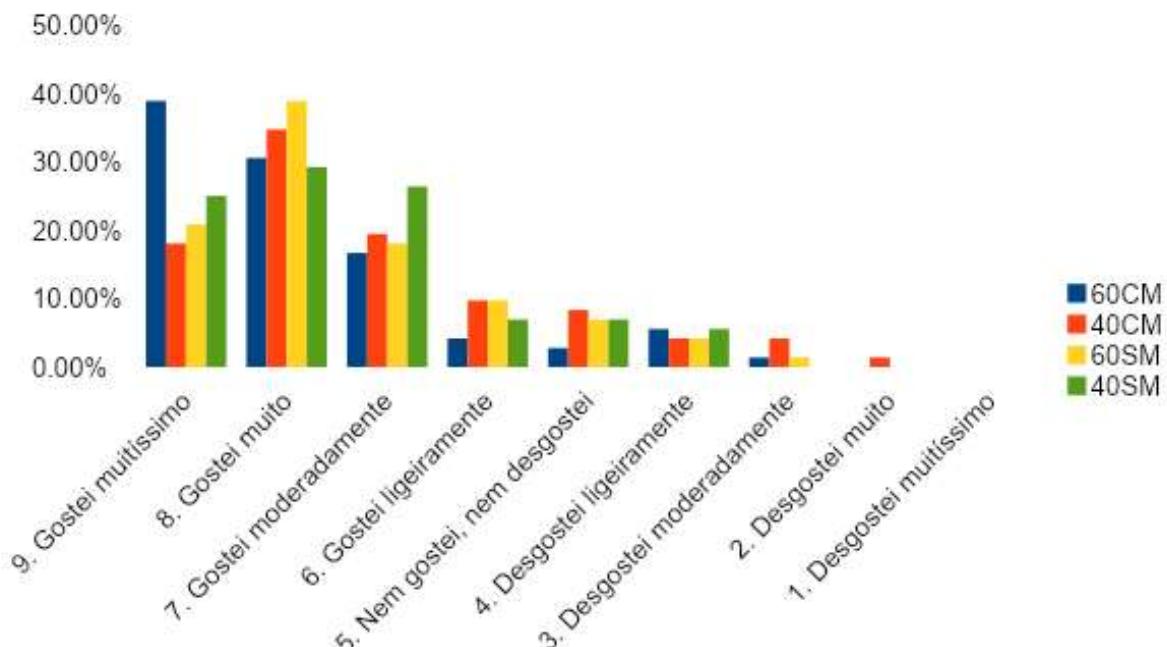
No teste de intenção de compra a maior frequência de indicação foi na zona de atitude positiva de compra, sendo, em ordem decrescente mais indicados na zona de atitude positiva: 60CM (66,67%), 60SM (50,00%), 40SM (47,22%) e 40CM (44,44%). Os percentuais de distribuição hedônica em cada ponto da escala hedônica dos seguintes atributos são mostrados nos gráficos 16 (impressão global puro), 17 (Aparência), 19 (espalhabilidade) e 23 (impressão global puro). Pode-se observar que, mesmo nos atributos em que foram observadas diferenças significativas nas médias hedônicas, a distribuição possui maior acúmulo de frequência nas zonas de aceitação, que compreendem a faixa de pontos de 6 (gostei ligeiramente) a 9 (gostei muitíssimo) da escala hedônica.

Gráfico 18: Percentuais hedônicos de formulações otimizadas: Impressão global puro



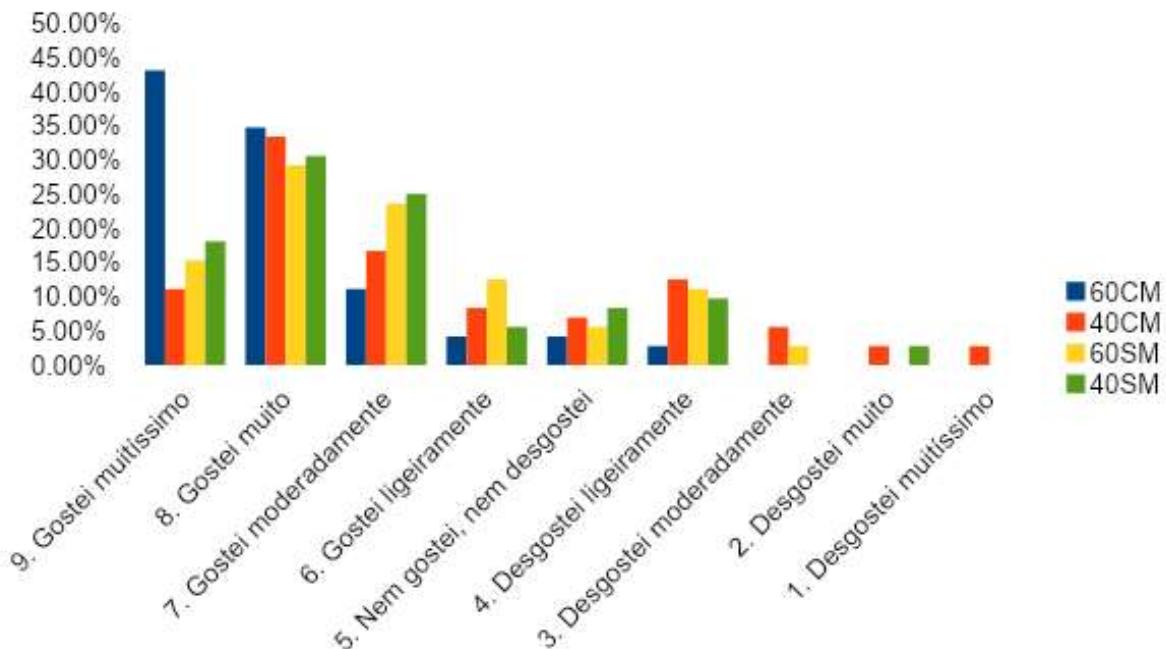
Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Gráfico 19: Percentuais hedônicos de formulações otimizadas: Aparência



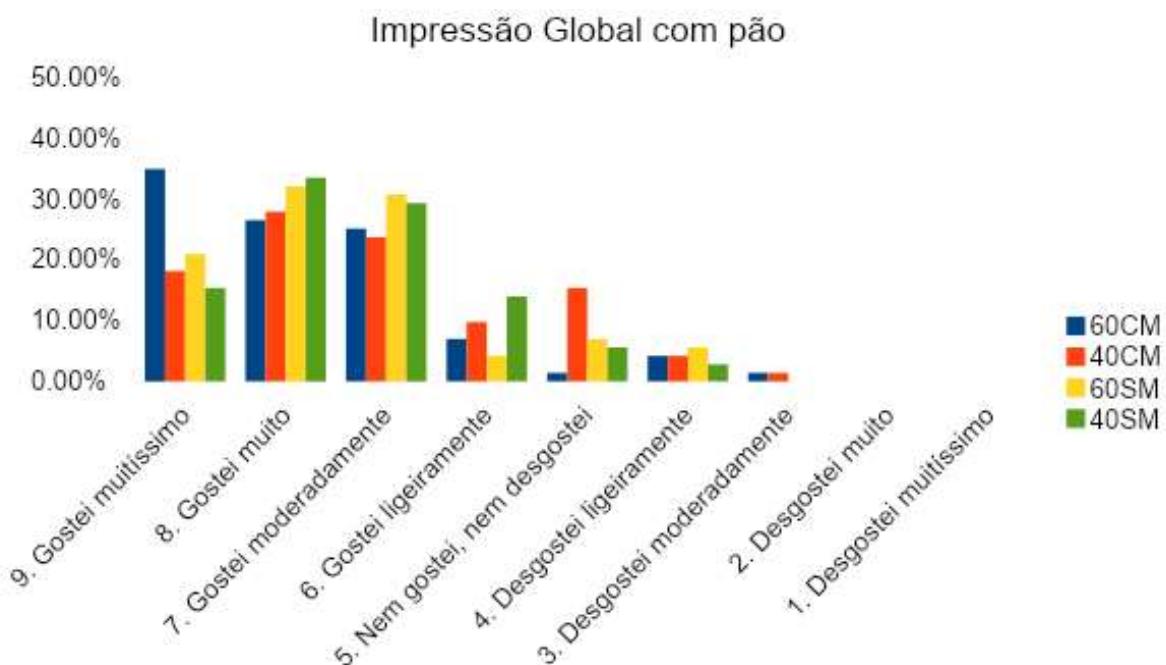
Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Gráfico 20: Percentuais hedônicos de formulações otimizadas: Espalhabilidade



Fonte: elaborado pela autora.

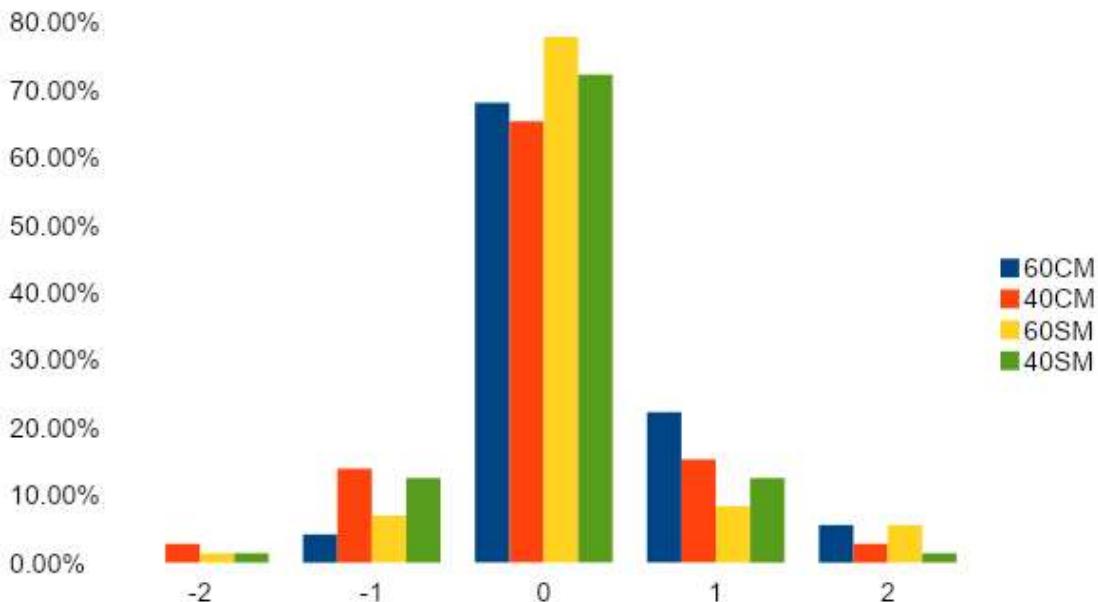
Gráfico 21: Percentuais hedônicos de formulações otimizadas: Impressão global com pão



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

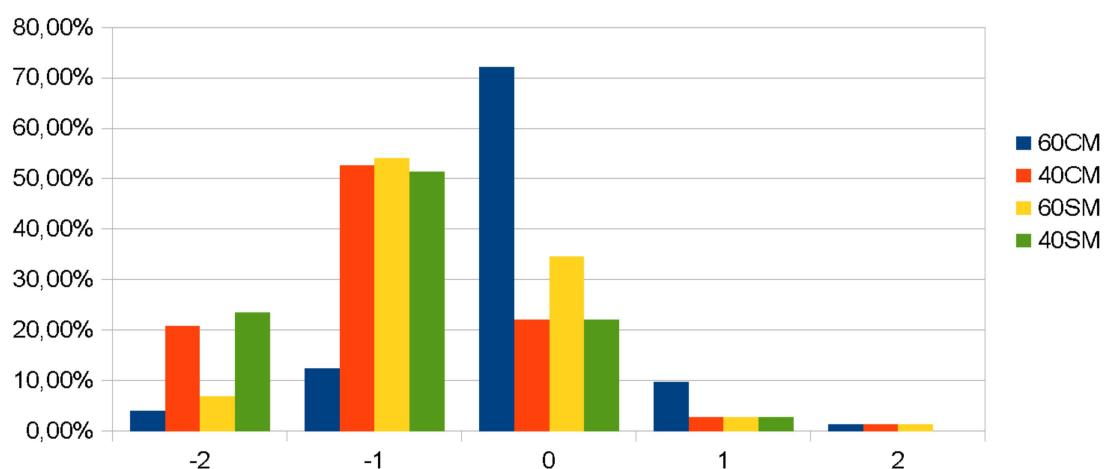
O teste do ideal obteve resultados satisfatórios, com porcentagens mais frequentes no ponto do ideal. Os resultados das porcentagens de indicação em cada ponto da escala estão apresentados nos gráficos 22, 23, 24 e 25 para cor, consistência, doçura e acidez, respectivamente. O ideal da cor foi atingido na amostra 60SM (72,22%) e 40SM (72,22%) e o de consistência, na amostra 60CM (72,22%).

Gráfico 22: Percentuais de ideal de cor no teste de formulações otimizadas



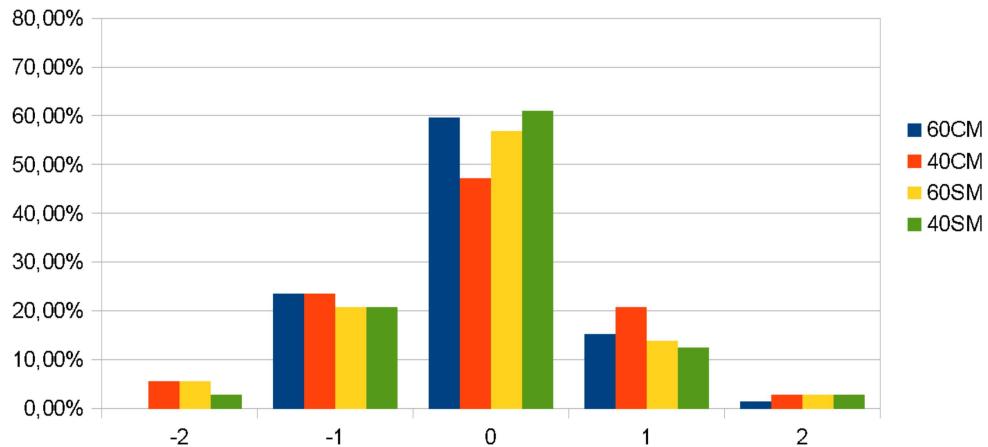
Fonte: elaborado pela autora, 2023. (-2=:muito menos forte que o ideal, -1= menos forte que o ideal, 0= ideal, 1= mais forte que o ideal, 2= muito mais forte que o ideal) 60CM(60%ECM), 40CM(40%ECM) 60SM(60%EC), 40SM(40%EC).

Gráfico 23: Percentuais de ideal de consistência no teste de formulações otimizadas



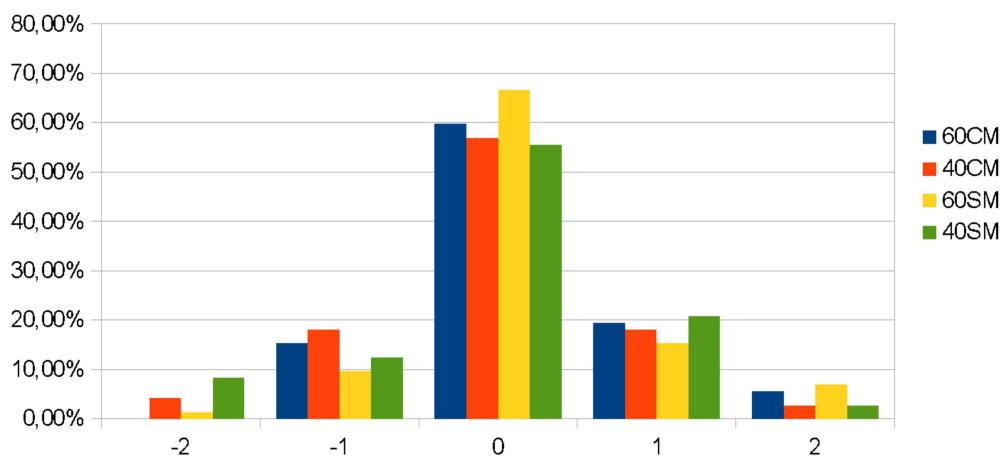
Fonte: elaborado pela autora, 2023. (-2=:muito menos forte que o ideal, -1= menos forte que o ideal, 0= ideal, 1= mais forte que o ideal, 2= muito mais forte que o ideal) 60CM(60%ECM), 40CM(40%ECM), 60SM(60%EC), 40SM(40%EC).

Gráfico 24: Percentuais de ideal de cor no teste de formulações otimizadas



Fonte: elaborado pela autora, 2023. (-2=:muito menos forte que o ideal, -1= menos forte que o ideal, 0= ideal, 1= mais forte que o ideal, 2= muito mais forte que o ideal) 60CM(60%ECM), 40CM(40%ECM), 60SM(60%EC), 40SM(40%EC).

Gráfico 25: Percentuais de acidez no teste de formulações otimizadas



Fonte: elaborado pelo autor.. (-2=:muito menos forte que o ideal, -1= menos forte que o ideal, 0= ideal, 1= mais forte que o ideal, 2= muito mais forte que o ideal) 60CM(60%ECM), 40CM(40%ECM), 60SM(60%EC), 40SM(40%EC).

Pode-se observar pelos gráficos que as distribuições não seguiram um padrão normal para todas as amostras em todos os atributos. Na tabela as diferenças das porcentagens de indicações como mais forte que o ideal por menos forte que o ideal são mostradas para direcionar os ajustes necessários nas formulações com relação aos atributos analisados.

Tabela 7 – Diferença das porcentagens de zonas do ideal

Atributos	60CM	40CM	60SM	40SM
Cor	0,24%	0,01%	0,06%	0%
Consistência	-0,06%	-0,69%	-0,57%	-0,72%
Doçura	-0,07%	-0,06%	-0,1%	-0,08%
Acidez	0,1%	-0,01%	0,11%	0,03%

Fonte: elaborada pela autora, 2023. 60CM(60%ECM), 40CM(40%ECM), 60SM(60%EC), 40SM(40%EC).

Considerando zero como o valor de referência para o ideal em cada atributo, apenas a cor da formulação 40SM alcançou uma distribuição balanceada entre mais forte e menos forte que o ideal. A amostra 40SM alcançou o ponto mais distante do ideal no atributo consistência, seguida por 40CM, 60SM e 60CM, indicando que um ajuste na formulação era necessário. O ingrediente utilizado na formulação para conferir consistência é a goma xantana, os valores devem ser, portanto calculados de 1% para todo o peso da amostra para garantir a consistência ideal do molho. A amostra 60CM apresentou a maior diferença na cor, indicando uma indicação mais frequente em pontos que indicavam a cor como mais forte que o ideal. No atributo de doçura os valores foram próximos a zero, com frequência discretamente maior em indicações como menos forte que o ideal para todas as formulações e, no atributo acidez, a amostra 60SM e 60CM alcançaram maiores diferenças indicando acidez discretamente mais forte que o ideal.

Com relação ao teste CATA (*Check all that apply*) os avaliadores foram instruídos a marcar todas as opções que consideravam adequadas para descrever cada amostra. Os resultados foram analisados através do teste de Cochran para a igualdade das proporções, seguido de um teste de McNemar. Foi observado que para os atributos: Cor agradável, Cor intensa, Consumir em qualquer ocasião, Versátil, Acidez agradável, Sabor adstringente, Textura lisa, Textura, Aroma marcante, Aroma adocicado, Brilhoso e picante as indicações foram proporcionais entre as diferentes formulações.

Os termos: Sabor especial (p-valor = 0,0439), Delicioso (p-valor = 0,0062), Sabor residual marcante (p-valor = 0,0013), Sabor residual leve (p-valor = 0,0010), Equilibrado (p-valor = 0,0852) e Consistência (p-valor < 0,0001) ao menos uma das formulações apresentou proporção diferente na indicação de termos entre os avaliadores.

No atributo Sabor especial, as formulações 60CM e 40CM apresentaram diferenças significativas, sendo a formulação 60CM a que apresentou uma maior proporção de indicação deste atributo, assim como as formulações 60CM e 40SM, sendo também a formulação 60CM

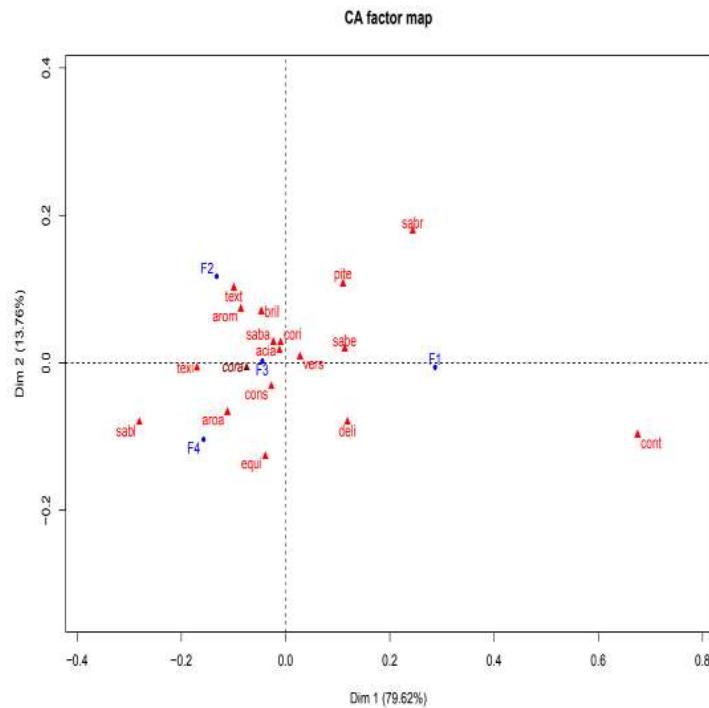
a que apresentou uma maior proporção. Para o termo Delicioso, as formulações 60CM e 40CM apresentaram proporções diferentes, assim como as formulações 60CM e 60SM, sendo a formulação 60CM a que apresenta uma maior proporção. Para o termo Sabor Residual Marcante, as formulações 60CM e 40CM, 60CM e 60SM, 60CM e 40SM, 40CM e 40SM apresentam proporções diferentes, com a formulação 60CM a que apresenta uma maior proporção e a formulação 40CM, respectivamente. Para o atributo Sabor Residual Leve, as formulações 60CM e 40CM, 60CM e 60SM, 60CM e 40SM, 40CM e 40SM, apresentam proporções diferentes, as maiores proporções são apresentadas pelas formulações, 40CM, 60SM, 40SM e 40SM, respectivamente. Para o atributo Equilibrado, as formulações 40CM e 40SM apresentaram proporções diferentes, com a formulação 40SM a que apresenta a maior proporção. Para a característica Consistência, as formulações 60CM e 40CM, 60CM e 60SM, 60CM e 40SM, 40CM e 60SM apresentam proporções diferentes, sendo as formulações 60CM e 60SM a que apresenta uma maior proporção. Assim, pode-se concluir que a formulação 60CM foi percebida como aquela que apresenta um sabor especial, delicioso, sabor residual marcante e consistência. Em relação ao atributo Sabor residual leve, a formulação 60CM foi aquela que foi menos associada com esta característica. Em relação ao termo Equilibrado, somente as formulações 40CM e 40SM apresentaram um comportamento diferente, sendo a formulação 40SM a que mais se associou a este termo.

Com relação ao teste das proporções e maceração, a formulação mais aceita em espalhabilidade foi a formulação 60CM. Entretanto, 60CM e 60SM apresentaram resultados satisfatórios. A produção da formulação 60SM tem mais vantagens industriais quando comparada com a 60CM.

Foi realizada também uma análise de correspondências, na qual os dois primeiros eixos explicam 93,37% da variabilidade. A formulação 60CM apresenta um comportamento diferenciado, as características consistência (cont), sabor residual marcante (sabr), picante (pite), sabor especial (sabe), delicioso (deli) e versátil (vers) são as que melhor descrevem esta formulação. Estas informações revelam que a descrição das principais características observadas na formulação por parte dos avaliadores está relacionada à idealidade dos atributos sensoriais estudados na amostra.

Pode ser observado no gráfico 26 que, ao fazer a correlação entre os resultados do teste de escala do ideal e CATA foi possível observar que a formulação 60CM, representada por F1, apresentou doçura próxima ao ideal e consistência mais do que ideal.

Gráfico 26: Análise de correspondência CATA e ideal das formulações otimizadas



Fonte: elaborado pelos autores. F1(60%ECM), F2(40%ECM), F3(60%EC), F4(40%EC).

5.2 Análises Físico-químicas

5.2.1 Análises físico-químicas das formulações otimizadas

Não foi observada diferença significativa entre as razões de Brix e acidez titulável das amostras analisadas quando aplicado teste Kruskal-Wallis, $p=0,70$. Os valores de Brix e Acidez também não apresentaram diferença significativa quando aplicado Wilcoxon test, $p=0,58$ e $p=0,06$, respectivamente. As análises estatísticas foram escolhidas em detrimento do comportamento das médias obtidas nas análises, nas quais não foi observado comportamento normal foram utilizados testes não-paramétricos.

Os resultados são apresentados na tabela 8.

Tabela 8 – Resultados físico-químicos das formulações otimizadas

Concentração	60CM	40CM	60SM	40SM
SS	25,1 ^a	25,1 ^a	25,3 ^a	25,1 ^a
ATT	0,60 ^a	0,59 ^a	0,64 ^a	0,58 ^a
Ratio	41,49 ^a	42,54 ^a	42,88 ^a	42,91 ^a

Fonte: elaborada pela autora, 2023. Médias com letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si ($p<0,05$).no Teste de Tukey, Wallis e t. 60CM(60%ECM), 40CM(40%ECM), 60SM(60%EC), 40SM(40%EC).

Para a avaliação da atividade antioxidante do molho, o teste foi realizado com diferentes concentrações do extrato, os valores encontrados foram comparados com os valores da substância padrão (Rutina).

Tabela 9 – Atividade Antioxidante pelo método DPPH, expressa em percentual de inibição de DPPH, de cada formulação do molho

Concentração	60CM	40CM	60SM	40SM	Rutina
0,125	16,00% ^b	10,91% ^c	15,30% ^b	19,51% ^a	34.87%
0,25	20,83% ^a	13,59% ^b	20,10% ^a	20,94% ^a	51.90%
0,5	22,31% ^a	15,89% ^b	21,71% ^a	21,88% ^a	57.27%
1	30,02% ^a	17,85% ^c	23,47% ^b	29,53% ^a	64.81%

Fonte: elaborada pela autora, 2023. Médias com letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si ($p<0,05$).no Teste Tukey, Wallis e t. 60CM(60%ECM), 40CM(40%ECM), 60SM(60%EC), 40SM(40%EC).

Os resultados encontrados revelam uma grande atividade antioxidante nas formulações de molho, como pode ser observado na tabela 9. As amostras com maiores porcentagens de inibição média foram 40SM, 60CM e 60SM, respectivamente.

Os resultados de comparação das médias entre 60SM e 40SM com 60SM.1 e 40SM.1, mostraram que houve diferenças entre as amostras com vinagre na formulação. O teste t revelou que houve diferença significativa ($p<0,05$) entre 60SM e 60SM.1 com concentração de 0,125, de 0,25 e 1 de extrato na inibição de DPPH. Sendo que 60SM.1 obteve 8,15%, 10,11% e 22,35% de inibição, respectivamente. O resultado demonstra que o molho acidificado com infusão de hibisco obteve resultados de atividade antioxidantes superiores com formulações, com 60% de Extrato de Casca (EC). Com relação à 40SM e 40SM.1 houve diferenças significativas ($p<0,05$) em todas as concentrações de extrato, sendo que as porcentagens de inibição de 40SM.1 foram, em nível crescente de concentração: 18,14%, 21,14%, 25,90% e 31,67%, demonstrando que, para formulação com 40% de EC, houve maior atividade antioxidante no molho acidificado com vinagre comercial.

5.2.2 Análises Físico-químicas e cor das formulações do delineamento

Nos testes realizados nas formulações do delineamento, foi observada diferença significativa $p=0,04$ no teste de Kruskal Wallis na mediana de Atividade de água (Aw), sendo a amostra 50SM a razão da diferença, apresentando uma atividade menor do que as demais. Nos sólidos solúveis totais a amostra 50SM obteve maior mediana em comparação com as demais formulações ($30,97^{\circ}\text{Brix}$), seguida de 80SM ($27,77^{\circ}\text{Brix}$). A formulação 80SM obteve o maior valor observado no parâmetro da acidez e menor pH, seguida da amostra 75SM. Os resultados são apresentados na tabela 10 (maior média indicada com a letra “a”).

Tabela 10 – Caracterização físico-química das formulações otimizadas

Formulação	Aw	SS ($^{\circ}\text{Brix}$)	ATT	pH	SS/ATT
50SM	$0,96\pm0^{\text{b}}$	$30,97\pm0^{\text{a}}$	$0,81\pm0^{\text{a}}$	$3,25\pm0^{\text{b}}$	$38,23\pm0,46^{\text{ab}}$
55SM	$0,97\pm0^{\text{a}}$	$26,33\pm0^{\text{d}}$	$0,68\pm0^{\text{c}}$	$3,22\pm0^{\text{b}}$	$38,80\pm2,10^{\text{ab}}$
60SM	$0,97\pm0^{\text{a}}$	$26,97\pm0^{\text{cd}}$	$0,68\pm0^{\text{c}}$	$3,28\pm0^{\text{a}}$	$39,76\pm0,01^{\text{a}}$
65SM	$0,97\pm0^{\text{a}}$	$26,80\pm0,01^{\text{d}}$	$0,69\pm0^{\text{bc}}$	$3,25\pm0^{\text{b}}$	$38,71\pm1,35^{\text{ab}}$
70SM	$0,97\pm0^{\text{a}}$	$26,67\pm0^{\text{d}}$	$0,73\pm0^{\text{b}}$	$3,20\pm0^{\text{b}}$	$36,59\pm0,41^{\text{b}}$
75SM	$0,97\pm0^{\text{a}}$	$27,27\pm0,02^{\text{c}}$	$0,79\pm0^{\text{a}}$	$3,19\pm0^{\text{bc}}$	$34,67\pm1,30^{\text{c}}$
80SM	$0,97\pm0^{\text{a}}$	$27,77\pm0,04^{\text{b}}$	$0,78\pm0^{\text{a}}$	$3,17\pm0^{\text{c}}$	$35,40\pm0,03^{\text{c}}$

Fonte: elaborada pela autora, 2023. Médias com letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si ($p<0,05$). 50SM = 50% EC; 55SM = 55% EC; 60SM = 60% EC; 65SM = 65% EC; 70SM = 70% EC; 75SM = 75% EC; 80SM = 80% EC.

As médias dos parâmetros de cor apresentaram diferenças significativas quando submetidas ao teste de Tukey. Maiores médias nos parâmetros L e a* foram encontradas na amostra 55SM e menores na amostra 75SM. No parâmetro a*, a maior média encontrada foi na amostra 80SM, seguida por 70SM e 65SM. Os resultados são mostrados na tabela 11.

Tabela 11 – Parâmetros de cor das formulações otimizadas

Formulação	L	a*	b*
50SM	$20,36\pm0,12^{\text{b}}$	$19,55\pm0,00^{\text{c}}$	$10,11\pm0,04^{\text{d}}$
55SM	$24,56\pm3,69^{\text{a}}$	$19,22\pm0,016^{\text{c}}$	$11,65\pm0,07^{\text{a}}$
60SM	$20,49\pm0,09^{\text{bc}}$	$18,44\pm0,04^{\text{d}}$	$10,69\pm0,01^{\text{bc}}$
65SM	$21,76\pm0,07^{\text{b}}$	$19,63\pm0,04^{\text{c}}$	$11,11\pm0,08^{\text{b}}$
70SM	$19,73\pm0,00^{\text{bc}}$	$20,45\pm0,05^{\text{b}}$	$11,22\pm0,06^{\text{ab}}$
75SM	$18,48\pm0,23^{\text{d}}$	$19,23\pm0,04^{\text{c}}$	$9,84\pm0,08^{\text{d}}$
80SM	$20,32\pm0,04^{\text{bd}}$	$21,11\pm0,04^{\text{a}}$	$10,17\pm0,03^{\text{cd}}$

Fonte: elaborada pela autora, 2023. Médias com letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si ($p<0,05$). 50SM = 50% EC; 55SM = 55% EC; 60SM = 60% EC; 65SM = 65% EC; 70SM = 70% EC; 75SM = 75% EC; 80SM = 80% EC.

A atividade de água é um importante parâmetro na determinação do *shelf life* dos produtos alimentícios. A adição de açúcar e matérias-primas ricas em sólidos solúveis contribuem para a redução da atividade de água, com isso, um valor menor nesse parâmetro foi observado na formulação 50SM, com 50% de extrato de polpa (EP) no componente de fruta do molho. Os valores de Sólidos solúveis encontrados para as formulações de molho de jabuticaba com hibisco são semelhantes aos valores encontrados para molho catchup com adição de morango, que com 53,65% de adição da fruta, no qual foi encontrado valor de 27,3°Brix e de molho agridoce de açaí, no qual foram encontrados 24 e 28°Brix. Valores semelhantes com o molho de açaí foram observados também com relação à acidez, na qual os estudos observaram 0,72 a 0,86 porém, distintos do molho adicionado de morango, que encontraram valores entre 1,35 e 1,85%. O pH dos molhos desempenha um importante papel, sendo uma das barreiras no controle de microrganismos, contribuindo para uma maior vida de prateleira do produto. Foram observadas diminuições no pH relacionadas ao aumento na proporção de extrato de casca (EC) na formulação. Os valores encontrados nas formulações de molho de jabuticaba com hibisco foram maiores do que encontrados no catchup adicionado de morango (2,91 a 3,19) e menores do que os valores encontrados no molho de açaí (3,91 a 3,97). Os valores encontrados no parâmetro SS/ATT variaram entre 34,67 a 39,76, superiores a valores encontrados para molho agridoce de açaí (32,34 a 33,11), essa relação fornece informações relevantes a parâmetros relacionados à qualidade sensorial e de conservação dos produtos (DA SILVA, *et al.*, 2021; GOUVEA *et al.*, 2022).

Com relação à cor, foram observadas variações entre 18,48 a 24,56 para o parâmetro L, indicando coloração escura, 18,44 a 21,11 para a*, indicando mais tendência para o vermelho do que para o verde, e entre 9,84 e 11,65 para b* indicando mais tendência para o azul do que para o amarelo. As variações dos extratos foram determinantes apenas na luminosidade.

As formulações com maiores quantidades de extrato de casca são de maior interesse por aproveitar mais da casca da fruta e tais formulações apresentaram parâmetros compatíveis com molhos agridoces, os resultados revelam que os produtos são promissores.

5.3 Análises Reológicas

5.3.1. Análise de Consistência das formulações otimizadas

Na análise de consistência, a amostra 1 alcançou a menor distância percorrida no aparelho consistômetro no tempo de 30 segundos, atingindo 15,5cm, as demais formulações atingiram distâncias semelhantes, sendo a amostra 40CM a com a maior distância percorrida, 25,5 cm, seguida de 40SM (23,8cm) e 60SM (21,0).

5.3.2. Análise de Consistência das formulações do delineamento

Os resultados obtidos para a consistência a partir das sete formulações de molhos, contendo as proporções de 50% de EC (50SM), 55% de EC (55SM), 60% de EC (60SM) 65% de EC (65SM), 70% de EC (70SM), 75% de EC (75SM) e 80% de EC, (80SM), considerando os 100% da porção fruta das formulações de molho estão apresentados na tabela 12.

Tabela 12 – Consistência dos molhos das formulações otimizadas

Formulação	Consistência (cm)
50SM	14,10±0,01 ^b
55SM	16,63±0,00 ^a
60SM	13,6,±0,01 ^c
65SM	13,80±0,01 ^{bc}
70SM	13,67±0,02 ^c
75SM	13,90±0,01 ^{bc}
80SM	12,70±0,04 ^d

Fonte: elaborada pelo autor. Médias com letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si ($p<0,05$).
 50SM = 50% EC; 55SM = 55% EC; 60SM = 60% EC; 65SM = 65% EC; 70SM = 70% EC; 75SM = 75% EC;
 80SM = 80% EC.

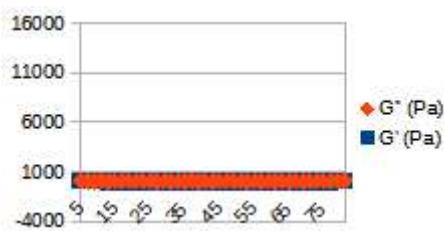
Os melhores resultados no teste de consistência foram das amostras 80SM, 60SM e 70SM, com menores distâncias percorridas no intervalo do teste (30 segundos). Os valores variaram de 12,70 a 16,63, semelhantes aos encontrados em molhoagridoce de açaí, que foram de 12,70 a 14,50.

5.3.3. Análise de Rampa de temperatura controlada por estresse de frequência única

Os períodos de transição entre maiores propriedades de viscosidade, representada pelo armazenamento (G'') e de elasticidade, representada pela dissipação (G') demonstram as

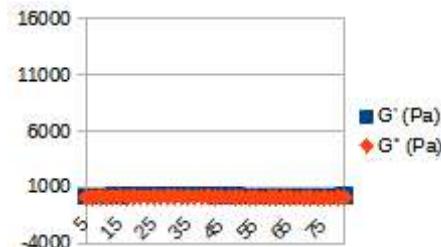
propriedades viscoelásticas dos molhos em cada temperatura. Os molhos apresentaram diferentes comportamentos de acordo com a temperatura a qual foram submetidos, tendo comportamento mais ou menos viscoso. As amostras 50SM, 55SM, 60SM e 65SM apresentaram menor viscosidade quando submetidas a temperaturas próximas a 60°C. As amostras 75SM e 80SM apresentaram maior viscosidade e estabilidade durante o processo de aquecimento à faixas menores de temperatura, entre de 40°C a 58°C, na qual há menor viscosidade para ambas as amostras. Foi analisado o efeito da temperatura na viscosidade das amostras em comparação à uma amostra comercial de catchup., que mostrou maior estabilidade durante o processo de aquecimento. A formulação com viscosidade mais próxima a do catchup foi a formulação 50SM. Os parâmetros revelam que a melhor taxa de processamento, a qual o molho possui menor viscosidade é de 60°C para 50SM, 55SM, 60SM e 65SM e de 41°C e 49°C para 75SM e 80SM, respectivamente. Todos os resultados são mostrados nos gráficos 27 a 34.

Gráfico 27: Rampa de temperatura 50SM



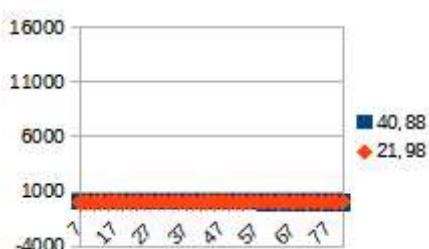
Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Gráfico 28: Rampa de temperatura 55SM



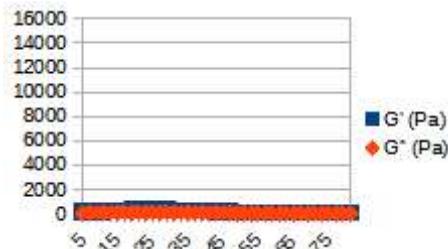
Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Gráfico 29: Rampa de temperatura 60SM



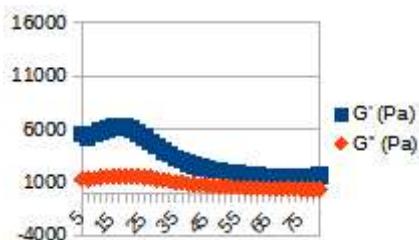
Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Gráfico 30: Rampa de temperatura 65SM



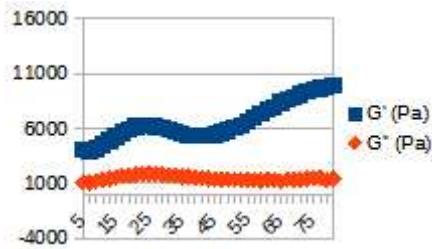
Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Gráfico 31: Rampa de temperatura 70SM



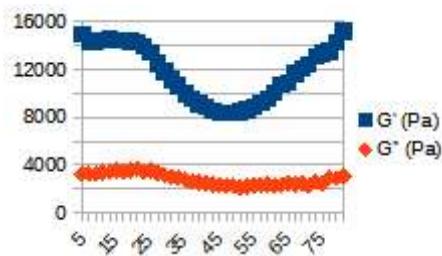
Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Gráfico 32: Rampa de temperatura 75SM

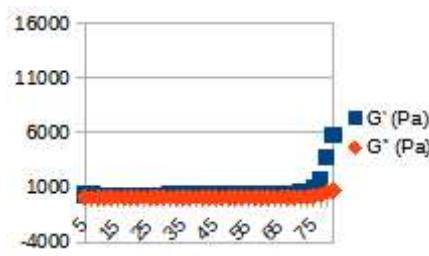


Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Gráfico 33: Rampa de temperatura 80SM Gráfico 34: Rampa de temperatura Catchup



Fonte: elaborado pela autora, 2023.



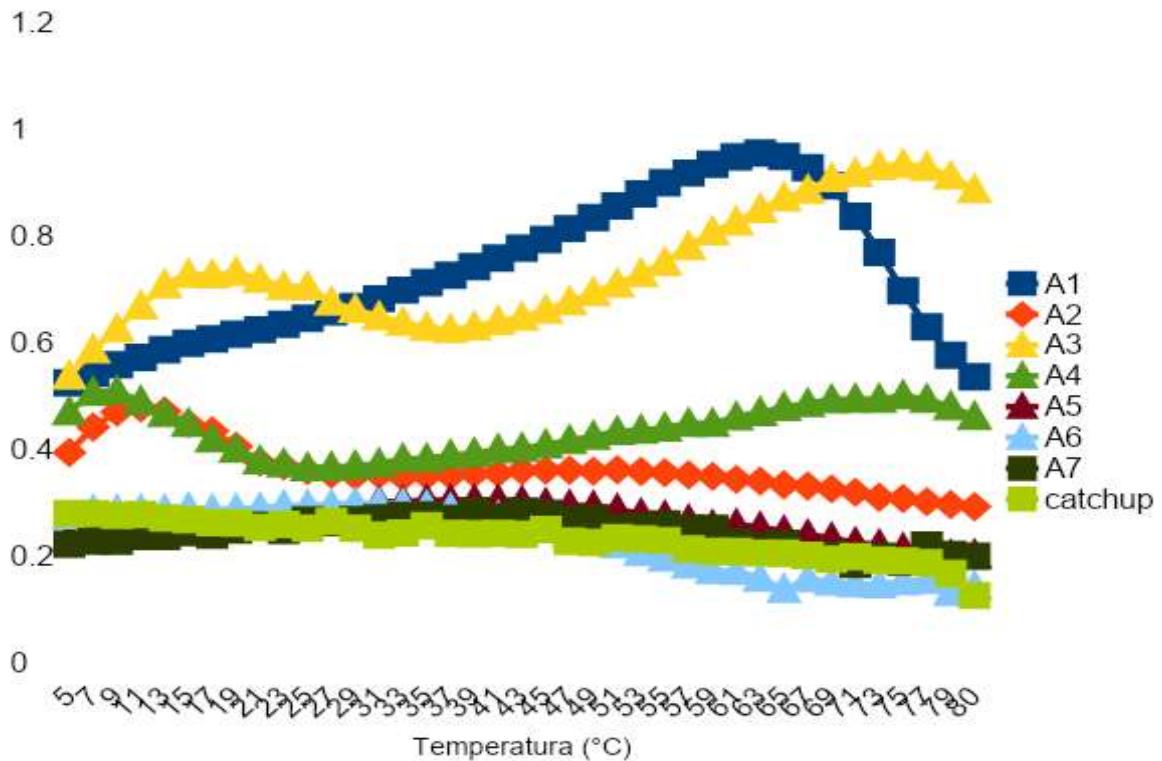
Fonte: elaborado pela autora, 2023.

A análise dinâmica permitiu a obtenção da relação entre o módulo de dissipação e o de armazenamento, conhecido como Tan Delta em função da temperatura. Observado no gráfico 35. O máximo da curva corresponde ao máximo de dissipação de energia mecânica, associada à mudança de comportamento viscoso para elástico.

No gráfico 35 é possível observar os valores de tan Delta das formulações em comparação com o catchup comercial. Foi demonstrado nos estudos dinâmicos que os melhores resultados foram observados nas amostras 70SM, 75SM e 80SM, pois, quando comparados ao comportamento de catchup comercial, obtiveram menor oscilação e mais resistência no componente responsável pela viscosidade no intervalo de temperatura de 5 a 80°C, demonstrando mais estabilidade quando submetidos ao calor.

A propriedade tecnológica de estabilidade a altas temperaturas assegura a manutenção da qualidade do alimento ao ser submetido a tratamentos térmicos durante o processamento, envase, e em preparações alimentares.

Gráfico 35: Curva de Tan Delta em função da temperatura



Fonte: elaborado pela autora, 2023. 50SM = 50% EC; 55SM = 55% EC; 60SM = 60% EC; 65SM = 65% EC; 70SM = 70% EC; 75SM = 75% EC; 80SM = 80% EC.

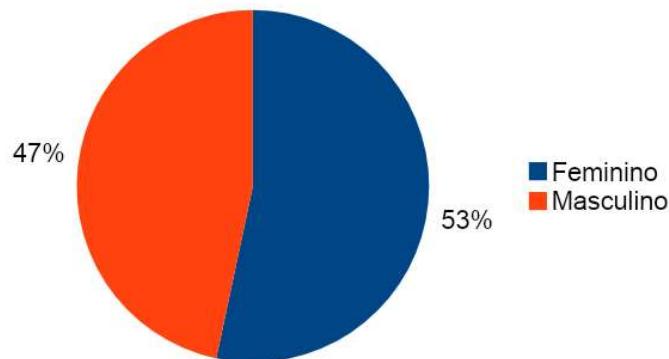
5.4 Avaliação Sensorial das formulações selecionadas

Baseando-se nos resultados encontrados nas análises das amostras do delineamento, as formulações 70SM e 80SM foram selecionadas para serem avaliadas sensorialmente com consumidores.

5.4.1 Perfil dos avaliadores

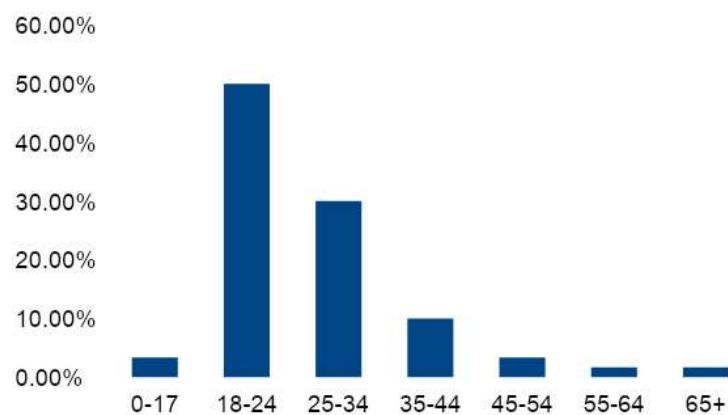
Participaram do teste sensorial 60 avaliadores não treinados, dos quais, 53% eram do gênero feminino, 50% tinham entre 18 e 24 anos, 50% possuíam ensino superior incompleto e 28,3% tinham renda familiar mensal de 1,5 a 2 salários-mínimos. As porcentagens das demais categorias apresentadas nos formulários estão apresentadas para as respostas sobre o gênero, faixa etária, escolaridade e renda familiar são mostradas nos gráficos 36, 37, 38 e 39 respectivamente.

Gráfico 36: Percentuais de gêneros no teste de formulações selecionadas



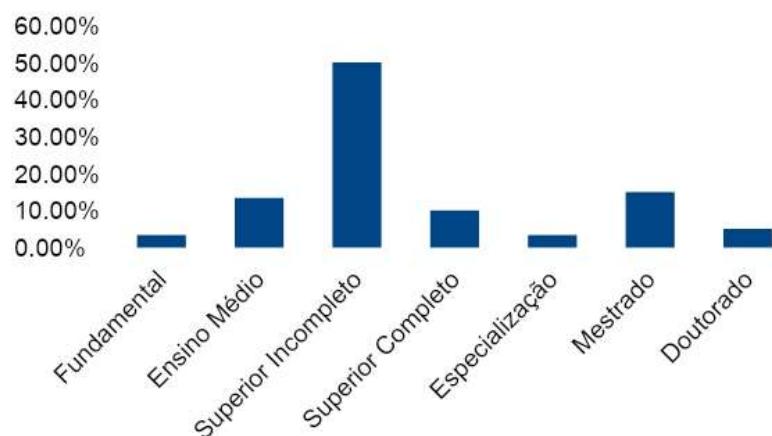
Fonte: elaborado pela autora, 2023

Gráfico 37: Percentuais de faixa etária no teste de formulações selecionadas



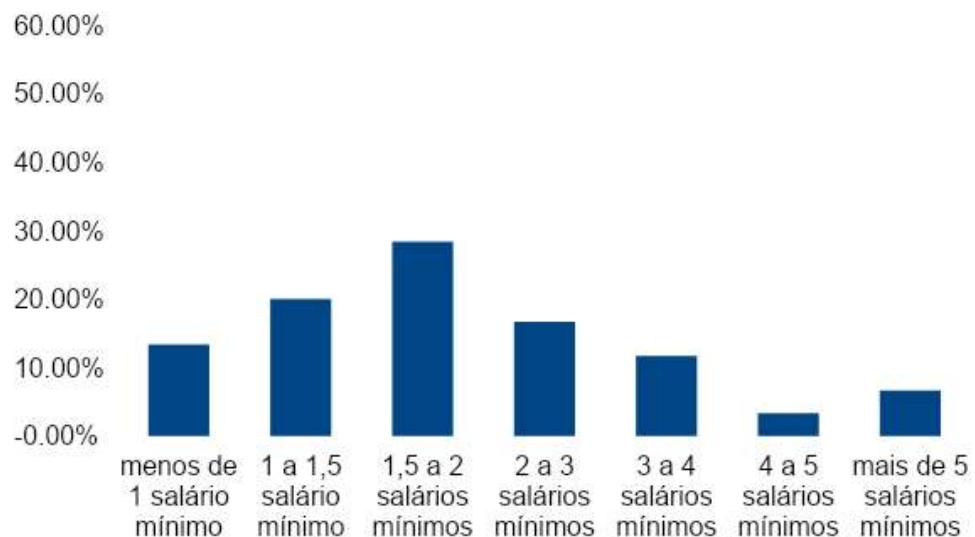
Fonte: elaborado pela autora, 2023

Gráfico 38: Percentuais de escolaridade no teste de formulações selecionadas



Fonte: elaborado pela autora, 2023

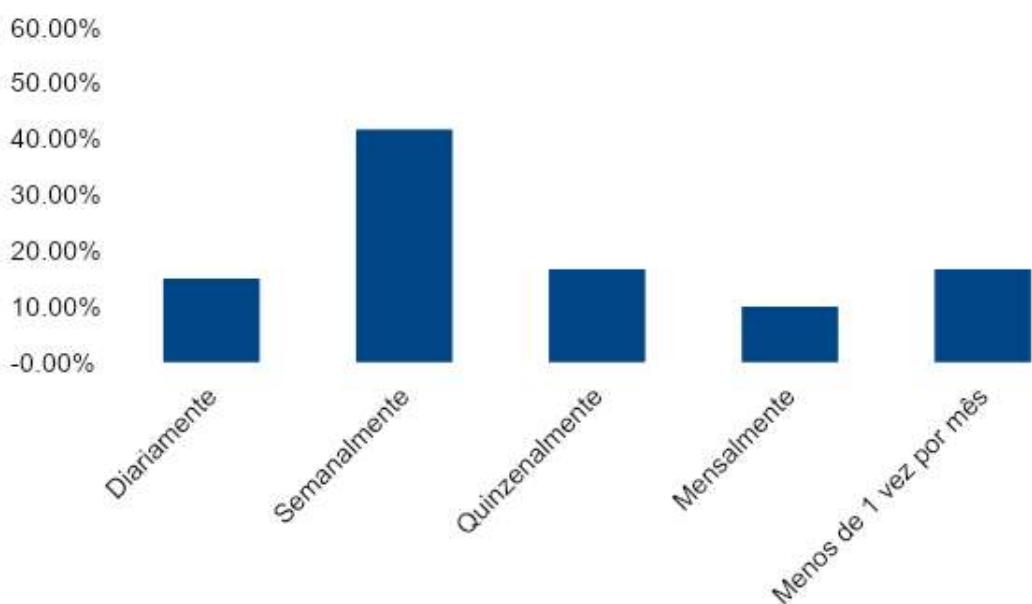
Gráfico 39: Percentuais de renda familiar mensal no teste de formulações selecionadas



Fonte: elaborado pela autora, 2023

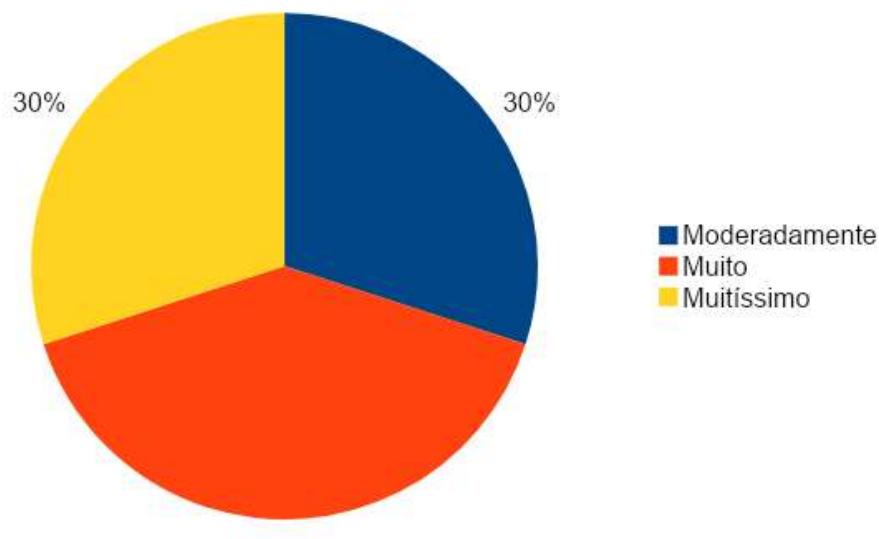
Foram adicionadas perguntas sobre consumo de molho ao questionário, onde, 41,7% dos avaliadores afirmaram que consomem molho semanalmente e 40% dos avaliadores gostam muito de molho, os resultados são mostrados nos gráficos 40 e 41. Com relação ao consumo de molho de frutas ou com frutas na composição, 58% dos avaliadores nunca consumiu, como mostra o gráfico 40.

Gráfico 40: Percentuais de frequência de consumo de molho no teste de formulações selecionadas



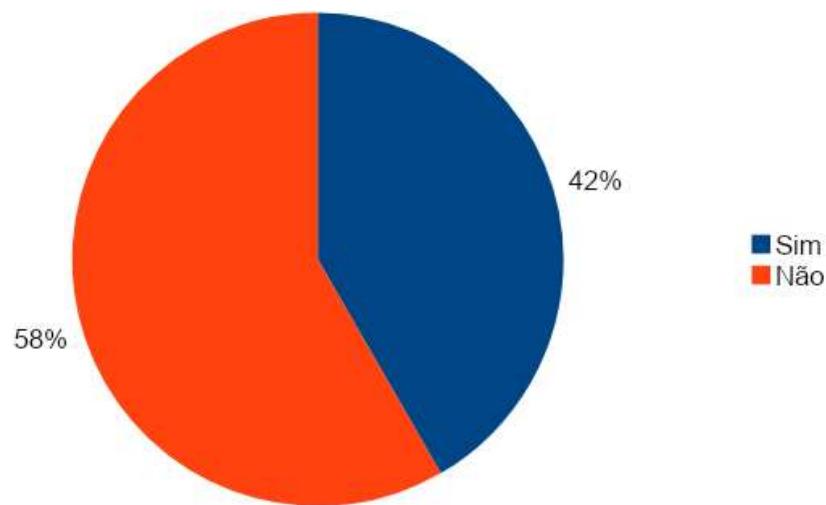
Fonte: elaborado pela autora, 2023

Gráfico 41 Percentuais de graus de gostar de molho no teste de formulações selecionadas



Fonte: elaborado pela autora, 2023

Gráfico 42: Percentuais de consumo de molho de frutas ou com frutas na composição no teste de formulações selecionadas

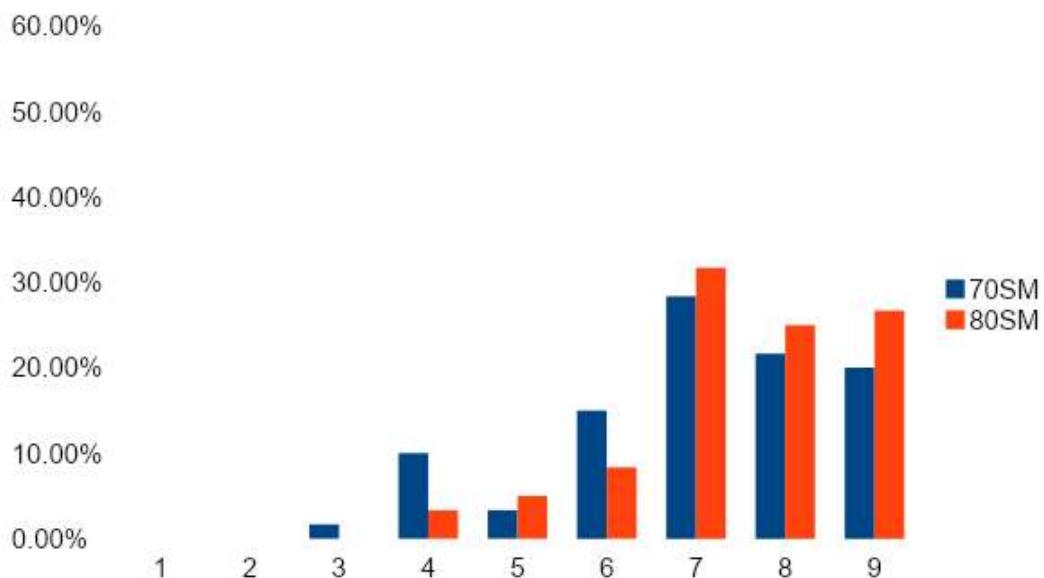


Fonte: elaborado pela autora, 2023

Para a avaliação sensorial, foram servidas as formulações monadicamente, e solicitado ao avaliador para responder as duas primeiras perguntas avaliando o molho puro. Na impressão global foram alcançadas as somas de frequência acumulada na zona de aceitação de 85% para a formulação 70SM e 91,7% para 80SM, e foi avaliada a intenção de compra

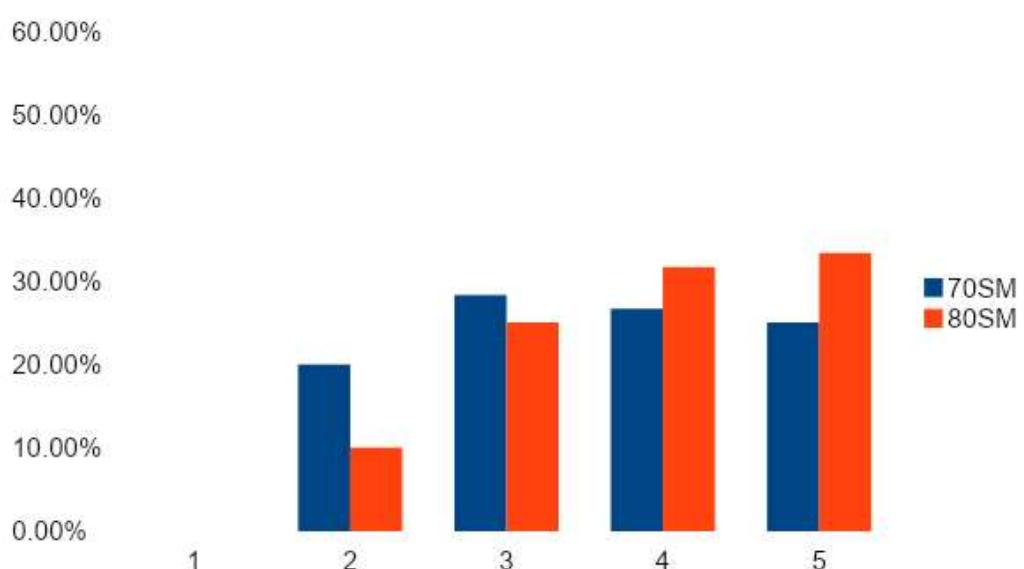
baseando-se na impressão global da amostra e foram obtidos os valores de frequência acumulada na zona de intenção positiva de compra de 52,7% para 70SM e 65% para 80SM, a distribuição dos valores pode ser observada nos gráficos 43 e 44.

Gráfico 43: Percentuais de aceitação global da amostra pura



Fonte: elaborado pela autora, 2023. (1=desgostei muitíssimo, 2=desgostei muito. 3=desgostei moderadamente, 4=desgostei ligeiramente, 5=nem gostei, nem desgostei, 6=gostei ligeiramente, 7=desgostei moderadamente, 8=desgostei muito, 9=desgostei muitíssimo)

Gráfico 44: Percentuais de intenção de compra global da amostra pura

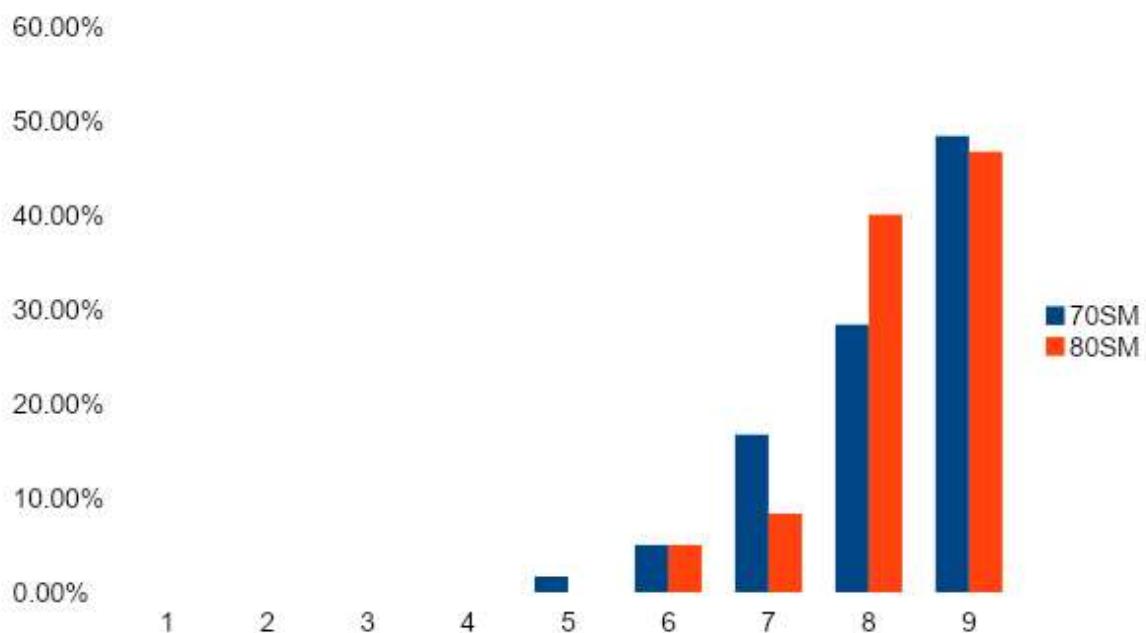


Fonte: elaborado pela autora, 2023. (1=desgostei muitíssimo, 2=desgostei muito. 3=desgostei moderadamente, 4=desgostei ligeiramente, 5=nem gostei, nem desgostei, 6=gostei ligeiramente, 7=desgostei moderadamente, 8=desgostei muito, 9=desgostei muitíssimo)

5.4.2 Resultado das análises sensoriais das formulações selecionadas

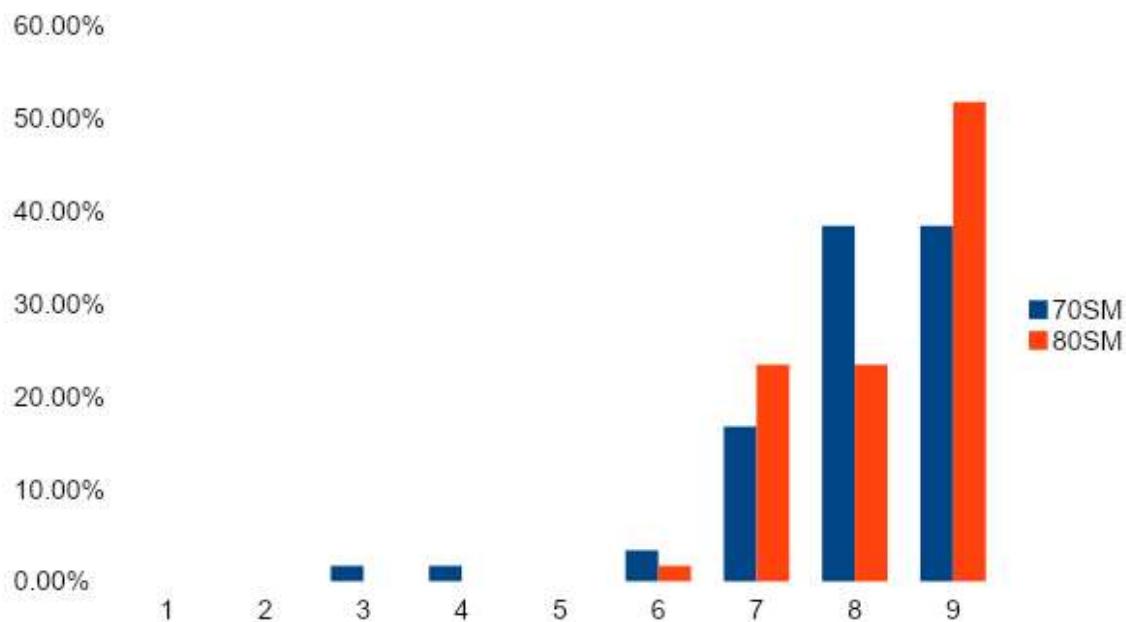
Nos gráficos 45 a 51 são mostradas as distribuições de frequências hedônicas dos atributos analisados. Os atributos de cor atingiram 98,3% e 100% de acumulado de frequência na zona de aceitação para 70SM e 80SM, respectivamente. No atributo aparência, com distribuição mostrada no gráfico 46, foram alcançados 96,7% para 70SM e 100% para 80SM, dos quais, 51,7% foram de indicações no ponto 9 (gostei muitíssimo). Na espalhabilidade, ambas amostras atingiram 95% de frequência na zona de aceitação, distribuição demonstrada no gráfico 47. A formulação 80SM atingiu valores de 90% em sabor e 93,3% em doçura quando considerados os acumulados de frequência na zona de aceitação, seguida por 70SM, com 86,7% e 85%, respectivamente. Já no atributo acidez, a formulação 70SM atingiu o acumulado de 78,3% e a formulação 80SM atingiu 88,3%. No sabor residual 70SM atingiu o acumulado de 80% e a formulação 80SM atingiu 76,7%. Os resultados demonstram que ambas amostras atingiram altos percentuais de aceitação das amostras em todos os atributos analisados e, em alguns atributos, as frequências foram ainda mais altas para a amostra 80SM.

Gráfico 45: Percentuais de aceitação da cor no teste de formulações selecionadas



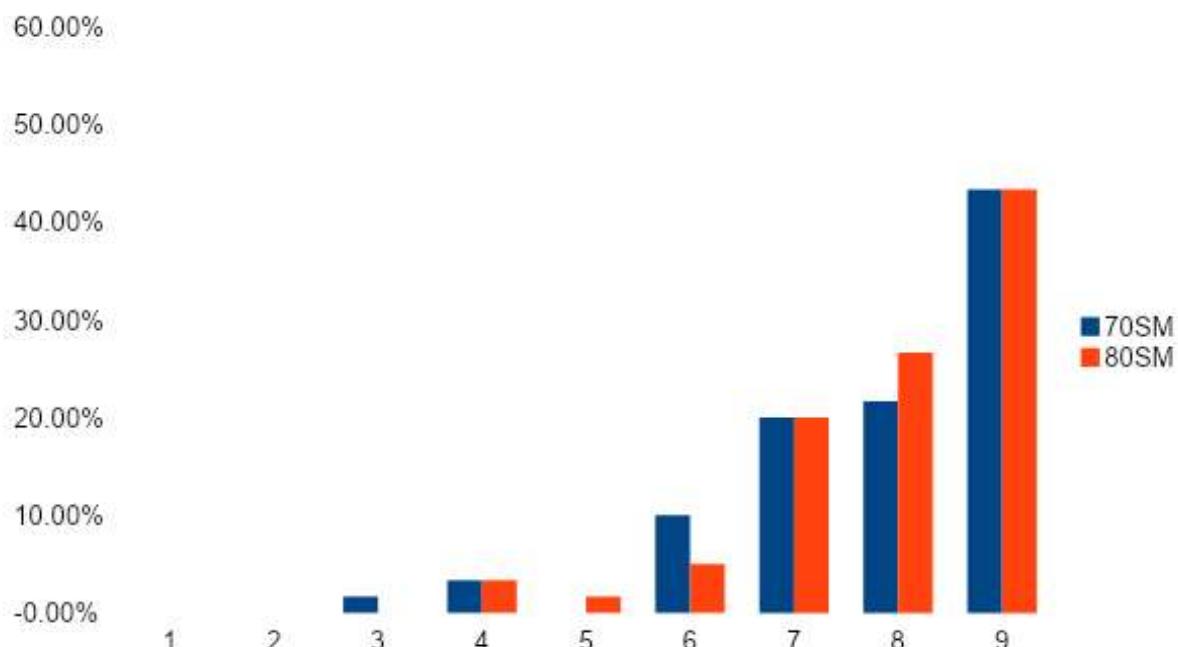
Fonte: elaborado pela autora, 2023. (1=desgostei muitíssimo, 2=desgostei muito, 3=desgostei moderadamente, 4=desgostei ligeiramente, 5=nem gostei, nem desgostei, 6=gostei ligeiramente, 7=gostei moderadamente, 8=gostei muito, 9=desgostei muitíssimo)

Gráfico 46: Percentuais de aceitação da aparência no teste de formulações selecionadas



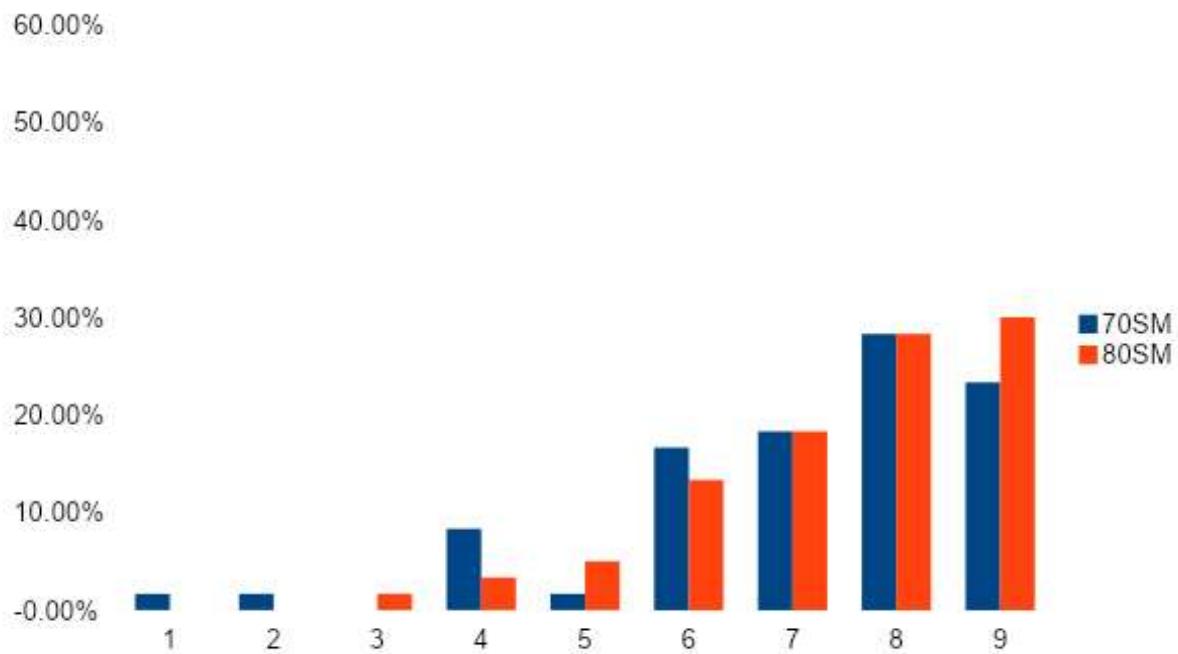
Fonte: elaborado pela autora, 2023. (1=desgostei muitíssimo, 2=desgostei muito. 3=desgostei moderadamente, 4=desgostei ligeiramente, 5=nem gostei, nem desgostei, 6=gostei ligeiramente, 7=gostei moderadamente, 8=gostei muito, 9=gostei muitíssimo)

Gráfico 47: Percentuais de aceitação da espalhabilidade no teste de formulações selecionadas



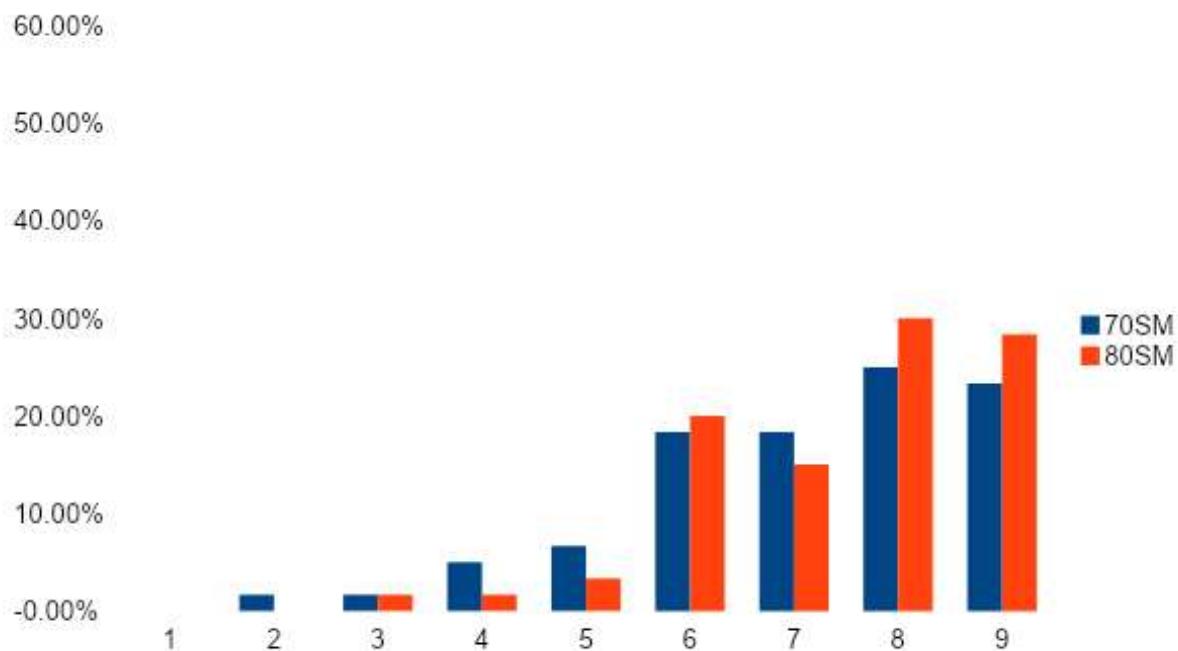
Fonte: elaborado pela autora, 2023. (1=desgostei muitíssimo, 2=desgostei muito. 3=desgostei moderadamente, 4=desgostei ligeiramente, 5=nem gostei, nem desgostei, 6=gostei ligeiramente, 7=gostei moderadamente, 8=gostei muito, 9=desgostei muitíssimo)

Gráfico 48: Percentuais de aceitação do sabor no teste de formulações selecionadas



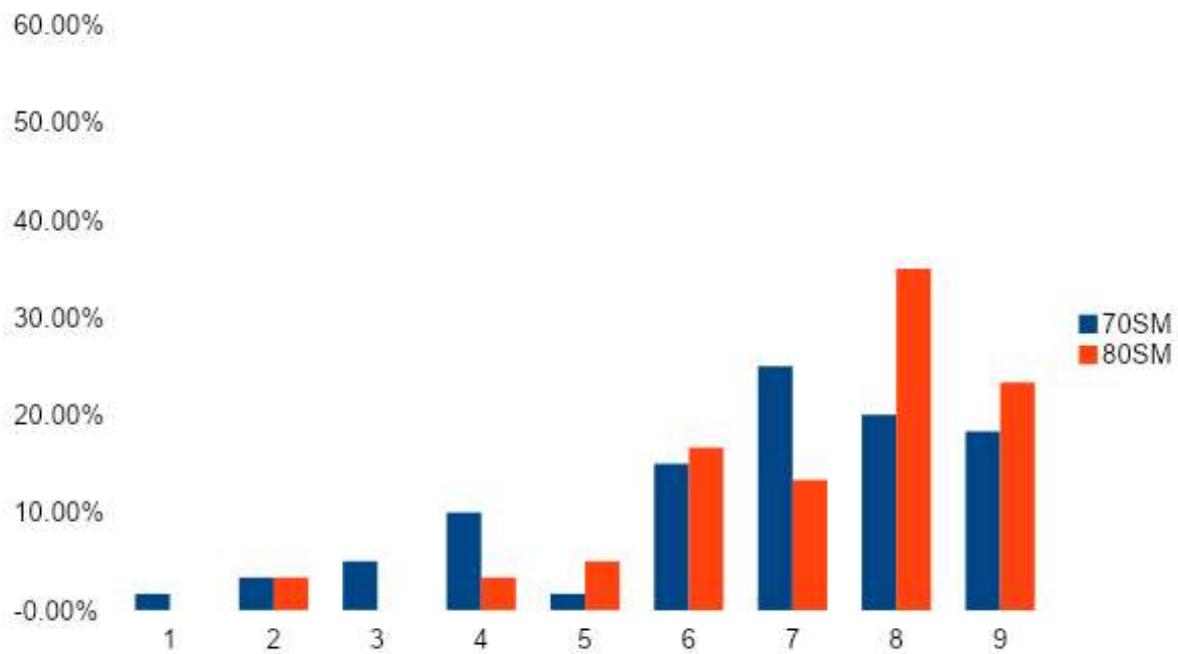
Fonte: elaborado pela autora, 2023. (1=desgostei muitíssimo, 2=desgostei muito. 3=desgostei moderadamente, 4=desgostei ligeiramente, 5=nem gostei, nem desgostei, 6=gostei ligeiramente, 7=gostei moderadamente, 8=gostei muito, 9=gostei muitíssimo)

Gráfico 49: Percentuais de aceitação da doçura no teste de formulações selecionadas



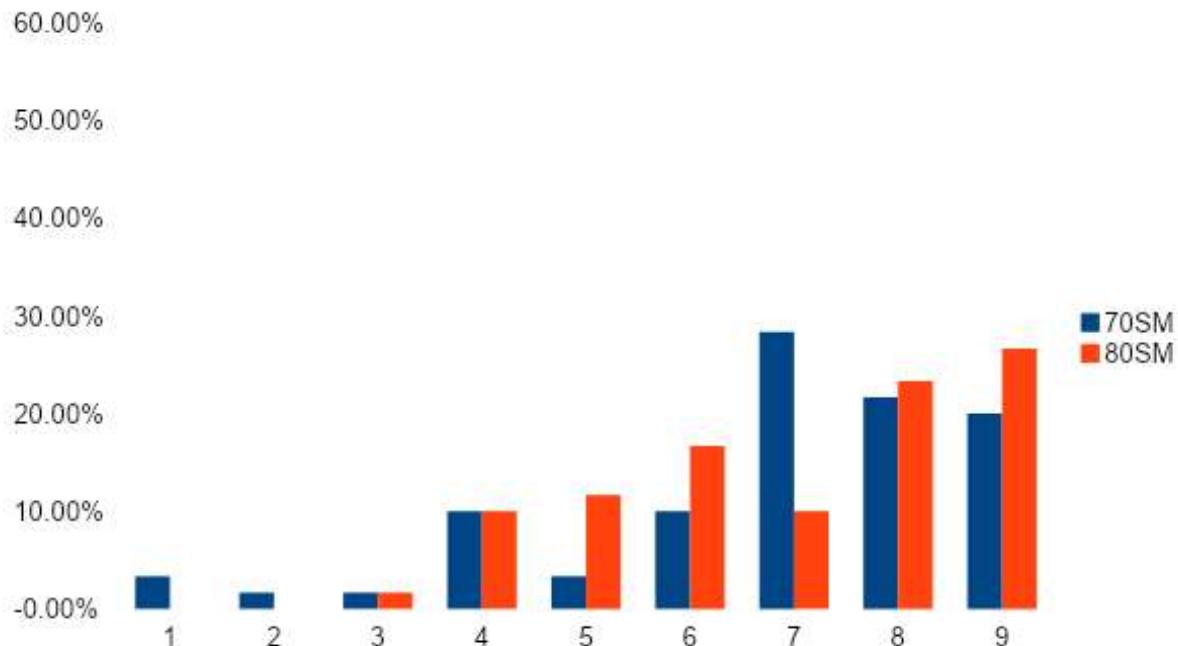
Fonte: elaborado pela autora, 2023. (1=desgostei muitíssimo, 2=desgostei muito. 3=desgostei moderadamente, 4=desgostei ligeiramente, 5=nem gostei, nem desgostei, 6=gostei ligeiramente, 7=gostei moderadamente, 8=gostei muito, 9=gostei muitíssimo)

Gráfico 50: Percentuais de aceitação de acidez no teste de formulações selecionadas



Fonte: elaborado pela autora, 2023. (1=desgostei muitíssimo, 2=desgostei muito. 3=desgostei moderadamente, 4=desgostei ligeiramente, 5=nem gostei, nem desgostei, 6=gostei ligeiramente, 7=gostei moderadamente, 8=gostei muito, 9=gostei muitíssimo)

Gráfico 51: Percentuais de aceitação de sabor residual no teste de formulações selecionadas

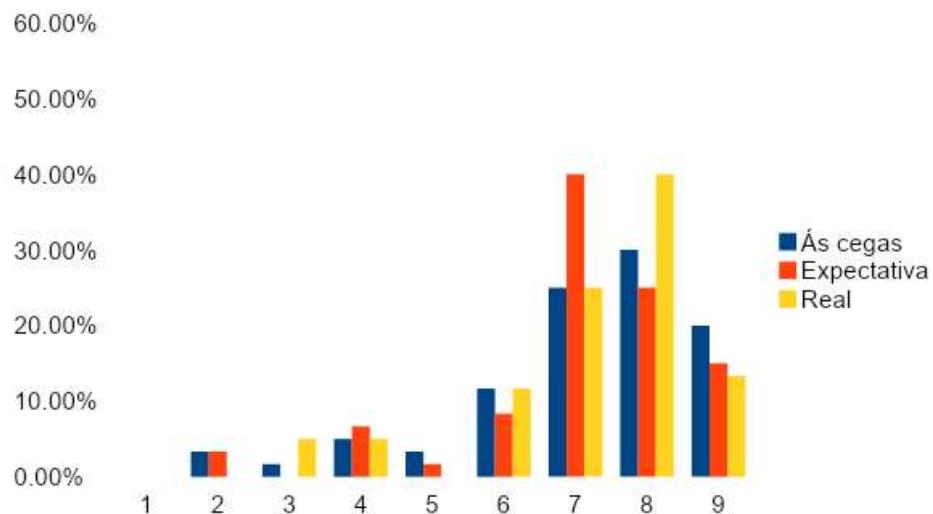


Fonte: elaborado pela autora, 2023. (1=desgostei muitíssimo, 2=desgostei muito. 3=desgostei moderadamente, 4=desgostei ligeiramente, 5=nem gostei, nem desgostei, 6=gostei ligeiramente, 7=gostei moderadamente, 8=gostei muito, 9=gostei muitíssimo)

5.4.3 Resultado das análises de expectativa das formulações selecionadas

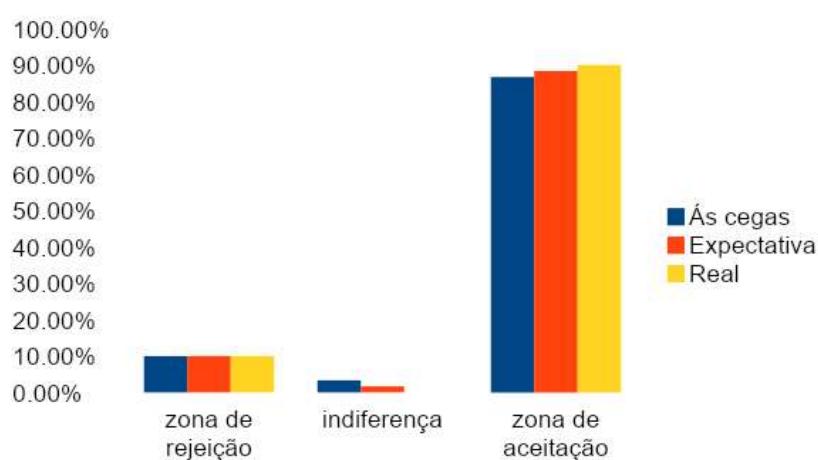
Os gráficos 52 e 54 apresentam a distribuição hedônica das impressões globais do teste de expectativa do consumidor nas três etapas de testagem: teste às cegas, expectativa e teste real.

Gráfico 52: Percentuais de expectativa aceitação global 70SM



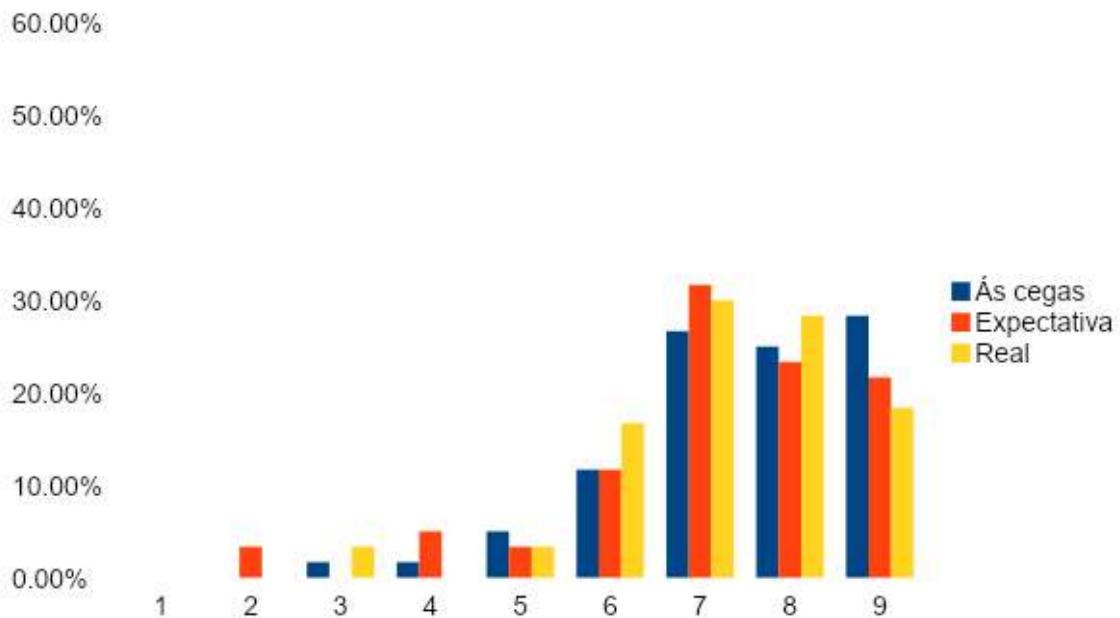
Fonte: elaborado pela autora, 2023. (1=desgostei muitíssimo, 2=desgostei muito, 3=desgostei moderadamente, 4=desgostei ligeiramente, 5=nem gostei, nem desgostei, 6=gostei ligeiramente, 7=gostei moderadamente, 8=gostei muito, 9=gostei muitíssimo)

Gráfico 53: Percentuais acumulados de expectativa aceitação global no 70SM



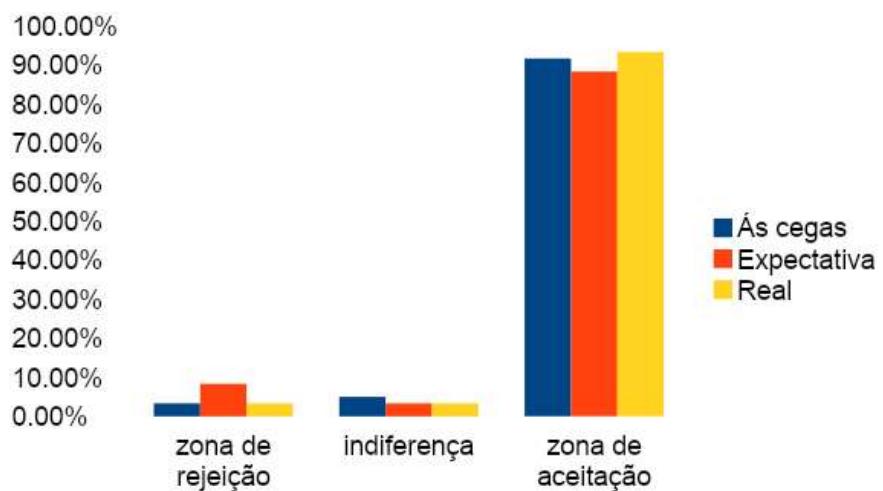
Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Gráfico 54: Percentuais de expectativa aceitação global 80SM



Fonte: elaborado pela autora, 2023. (1=desgostei muitíssimo, 2=desgostei muito. 3=desgostei moderadamente, 4=desgostei ligeiramente, 5=nem gostei, nem desgostei, 6=gostei ligeiramente, 7=gostei moderadamente, 8=gostei muito, 9=gostei muitíssimo)

Gráfico 55: Percentuais acumulados de expectativa aceitação global 80SM

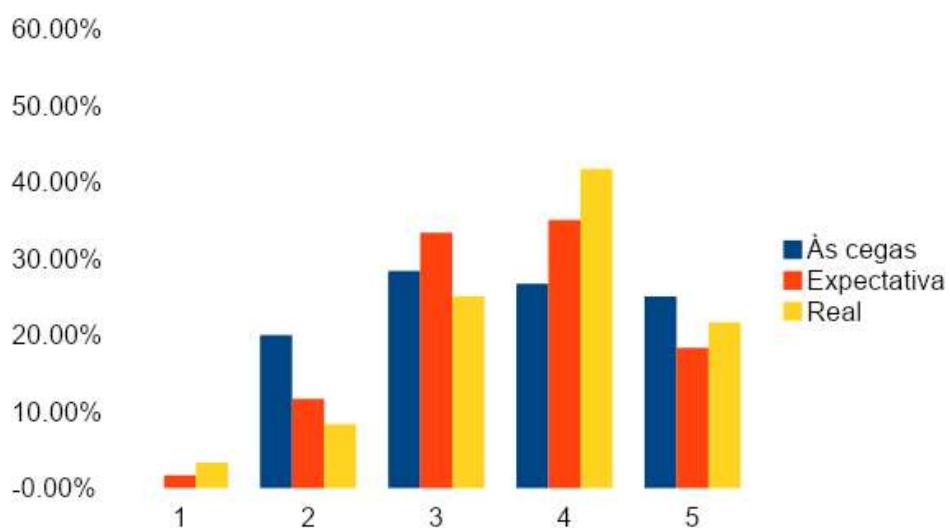


Fonte: elaborado pela autora, 2023.

Os resultados do teste às de expectativa demonstra que, a aceitação global do produto é elevada mesmo sem que os consumidores tenham qualquer informação acerca dos benefícios do consumo do produto apresentado, como mostra o gráfico 53, a formulação 70SM não teve

alteração na frequência do acumulado nas zonas de rejeição, onde, nas três etapas, o produto teve 10% de rejeição em algum grau. Resultado similar foi encontrado no gráfico 55 da amostra 80SM, com aumento na frequência de aceitação no teste real, quando comparado ao teste às cegas. No gráfico 52 pode ser observado que, no teste às cegas, 30% dos avaliadores informaram gostar muito da amostra, e 40% disseram gostar muitíssimo no teste real, após ler as informações, demonstrando que elas influenciam tanto na frequência quanto no grau de gostar do produto.

Gráfico 56: Percentuais de expectativa intenção de compra 70SM



Fonte: elaborado pela autora, 2023. (1=certamente não compraria, 2=provavelmente não compraria. 3=talvez compraria/talvez não compraria, 4=provavelmente compraria, 5=certamente compraria)

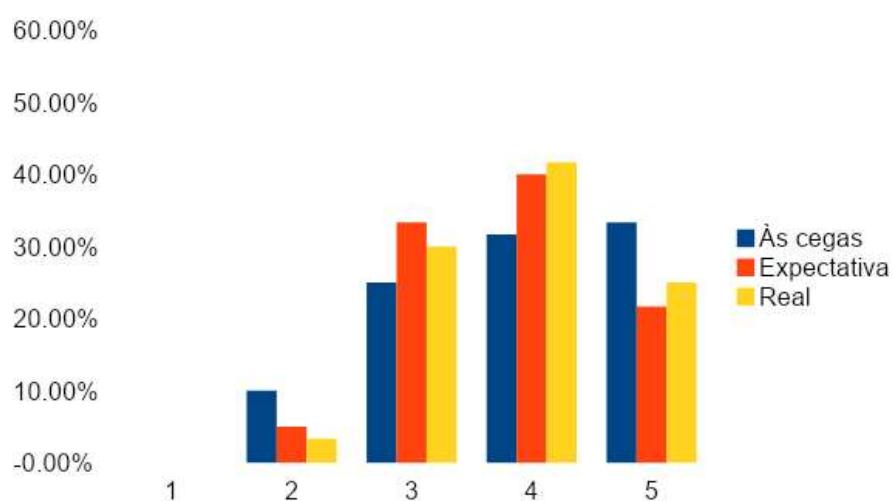
Gráfico 57: Percentuais acumulados de expectativa intenção de compra 70SM



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

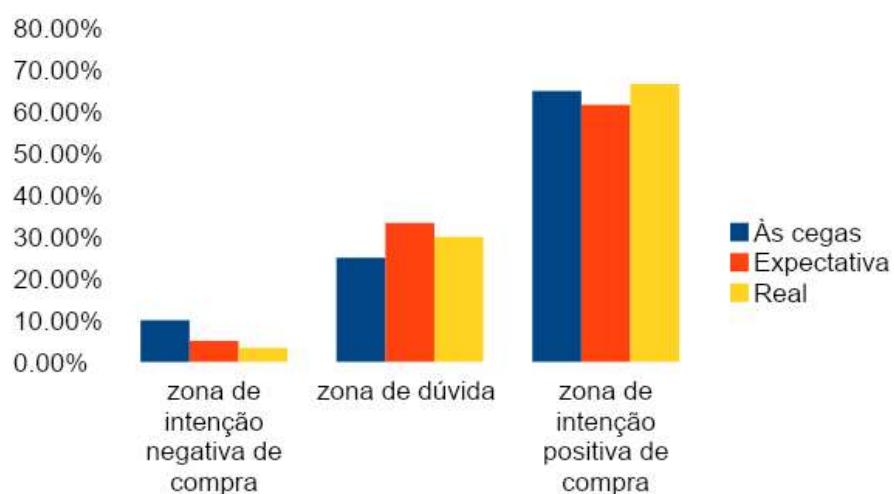
Nos gráficos 56 e 59 é possível observar o aumento na frequência de indicações positivas após o consumidor ter informações sobre os benefícios nutricionais da formulação 70SM, demonstrando que a saudabilidade interfere positivamente na intenção de compra do molho. No gráfico 58 é possível observar a diminuição na intenção negativa da amostra no ponto 2, que corresponde a “provavelmente não compraria” à medida que o consumidor adquire as informações. A diminuição na frequência indica que alguns consumidores podem optar por comprar a formulação, se estiver à venda, se houver apelo nutricional.

Gráfico 58: Percentuais de expectativa intenção de compra 80SM



Fonte: elaborado pela autora, 2023. (1=certamente não compraria, 2=provavelmente não compraria, 3=talvez compraria/talvez não compraria, 4=provavelmente compraria, 5=certamente compraria)

Gráfico 59: Percentuais acumulados de expectativa intenção de compra 80SM



Fonte: elaborado pela autora, 2023.

É possível observar na tabela 13 que houve diferença significativa nas médias dos atributos de impressão global puro, acidez e impressão global com pão, sendo que as médias da formulação 80SM obtiveram médias mais altas quando comparadas com as médias da formulação 70SM, pode-se dizer que a acidez foi um atributo determinante para aceitação global da amostra. A tabela 10 mostra que a ATT foi maior na formulação 80SM, com 0,78%, do que na formulação 70SM, com 0,73% de ácido, demonstrando que os consumidores preferem a formulação de molho agri doce mais ácida. Todas as médias se apresentaram dentro da zona de aceitação da escala hedônica, entre os atributos avaliados, obtiveram médias entre gostei muito e gostei muitíssimo da cor e da aparência. Os demais atributos tiveram médias entre os pontos gostei moderadamente e gostei muito, com exceção do sabor residual da amostra 70SM, no entanto, não houve diferenças significativas estatisticamente ao nível de significância de 0,05.

Tabela 13 – Teste de t das médias de aceitação formulações selecionadas

Atributo	70SM	80SM
Impressão Global Puro	7,03±2,51 ^b	7,50±1,67 ^a
Cor	8,17±0,99 ^a	8,28±0,68 ^a
Aparência	8,00±1,39 ^a	8,25±1,39 ^a
Espalhabilidade	7,82±1,98 ^a	7,95±1,54 ^a
Sabor	7,12±3,26 ^a	7,48±2,19 ^a
Doçura	7,10±2,80 ^a	7,48±1,98 ^a
Acidez	6,62±4,21 ^b	7,28±2,75 ^a
Impressão Global com pão	7,07±2,47 ^b	7,48±1,91 ^a
Sabor residual	6,80±4,06 ^a	7,00±3,15 ^a

Fonte: elaborada pela autora, 2023. Letras diferentes na mesma linha indicam que houve diferença significativa no teste de t ($p<0,05$).

Tabela 14 – Teste de Mann-Whitney das médias de aceitação global do teste de expectativa das formulações selecionadas

Atributo	70SM	80SM
Impressão Global às cegas	7,13±2,93 ^a	7,48±1,91 ^a
Impressão Global expectativa	7,07±2,47 ^a	7,17±2,65 ^a
Impressão Global real	7,20±2,30 ^a	7,28±1,80 ^a

Fonte: elaborada pela autora, 2023. Letras diferentes na mesma linha indicam que houve diferença significativa no teste de Mann-Whitney ($p<0,05$).

A análise das médias de aceitação global das formulações no teste de expectativa do consumidor foi feita pelo teste de Mann-Whitney, selecionado após o teste Shapiro Wilk indicar que a distribuição das amostras foi não-normal. Os resultados revelam que não houve diferença significativa entre as médias das três etapas do teste. Todas as médias podem ser

observadas na tabela 14, onde pode-se concluir que para todas as etapas, as duas formulações tiveram valores relativos entre os pontos, gostei moderadamente e gostei muito. Revelando que os consumidores gostaram da amostra independentemente de saber dos benefícios nutricionais presentes.

6. CONCLUSÃO

A avaliação da qualidade sensorial das formulações 70SM e 80SM demonstraram que ambas amostras são aceitas pelos consumidores, sendo que a amostra 70SM alcançou maior média na avaliação da impressão global do produto puro. A expectativa do consumidor mostrou que informações sobre a saudabilidade dos molhos influenciaram positivamente na frequência e atitude de compra.

Com os resultados encontrados, pode-se concluir que a produção de molho agridoce com adição de cascas de jabuticaba e utilização da infusão de hibisco como acidificante é uma alternativa promissora comercialmente e possui potencial de industrialização e comercialização. Frente aos resultados obtidos, a formulação composição de fruta de 80% de extrato de casca e 20% de extrato de polpa se mostra como mais promissora por possibilitar maior aproveitamento do subproduto, possuir elevados teores compostos antioxidantes, polifenóis, maior consistência, reologia similar à de catchup, estabilidade térmica, além de obter aceitação pelos consumidores.

REFERÊNCIAS

- ABE, L. T.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Potential dietary sources of ellagic acid and other antioxidants among fruits consumed in Brazil: Jabuticaba (*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 92, p. 1679–1687, 2012.
- ARES, G. Temporal check-all-that apply (TCATA): A novel dynamic method for characterizing products. **Food Quality and Preference**, v. 47, p. 79–90, 2016.
- ALMEIDA, F. D. L. *et al.* Effects of atmospheric cold plasma and ozone on prebiotic orange juice. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 32, p. 127–135, 2015.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **Guidelines for the Selection and Training of Sensory Panel Members.** [S.I.]: ASTM, 1981. (ASTM Special Technical Publication, 758).
- ANDERSON, R. E. Consumer dissatisfaction: the effect of disconfirmed expectancy on perceived product performance. **Journal of Marketing Research**, v. 10, n. 2, p. 38–44, 1993.
- ARAMOUNI, F.; GHOUSH, T. Development of a non-commercial sugar-free barbecue sauce. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, v. 25, n. 7, p. 509, 2013.
- ARAUJO, T. *et al.* Development and characterization of ketchup-like sauce made with Hibiscus sabdariffa L.. In: ANAIS DO 15º SLACAN - SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS E NUTRIÇÃO, 2023, Campinas. **Anais eletrônicos [...]** Campinas, Galoá, 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia.** [S.I.]: ABNT, 1993.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists.** 16 ed. Arlington: AOAC, 1995. v. 2.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis.** Washington: AOAC, 1998.
- BALDIN, J. C. *et al.* Effect of microencapsulated Jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) extract on quality and storage stability of mortadella sausage. **Food Research International**, v. 108, p. 551–557, 2018.
- BANNWART, G. C. M. C. **Aplicação de neotame em catchup:** avaliação de desempenho e estimativa de ingestão. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 2006.
- BARROS NETO, B.; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Como fazer experimentos:** pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria. 4. ed. [S.I.]: Bookman, 2010.
- BATISTA, Â. G. *et al.* Jaboticaba berry peel intake increases short chain fatty acids production and prevent hepatic steatosis in mice fed high-fat diet. **Journal of Functional Foods**, v. 48, p. 266–274, 2018.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. **LWT - Food Science and Technology**, v. 28, n. 1, p. 25–30, 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019**. Aprova regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos e sua aplicação. Brasília: ANVISA, 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa - IN nº 161, de 1º de julho de 2022**. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Brasília: Diário Oficial da União, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 276, de 22 de dezembro de 2005**. Aprova Regulamento Técnico para especiarias temperos e molhos. Brasília: ANVISA, 2005.

CABALLERO, B.; FINGLAS, P.; TOLDRÁ, F. **Encyclopedia of food and health**. 1. ed. [S.l.]: Academic Press, 2015.

CARDELLA, A. V. Consumer expectations and their role in food acceptance. In: MacFIE, H.J.H.; THOMSON, D.M.H. **Measurement of food preferences**. London: Blackie Academic & Professional. p. 253-297, 1994.

CARDELLA, A.V.; JAEGER, S. R. Measurement of consumer product emotions using questionnaires. **Emotion measurement**. p.165-200, 2016.

CAROCHO, M.; MORALES, P.; FERREIRA, I. C. F. R. Antioxidants: Reviewing the chemistry, food applications, legislation and role as preservatives. **Trends in Food Science & Technology**, v. 71, p. 107–120, 2018.
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.11.008>

CUNHA, L. C. M. *et al.* Effect of microencapsulated extract of pitaya (*Hylocereus costaricensis*) peel on color, texture and oxidative stability of refrigerated ground pork patties submitted to high pressure processing. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 49, p. 136–145, 2018.

DA-COSTA-ROCHA, I. *et al.* Hibiscus sabdariffa L. – A phytochemical and pharmacological review. **Food Chemistry**, v. 165, p. 424–443, 2014.

DA SILVA, M. M. *et al.* Sweet-and-sour sauce of assai and unconventional food plants with functional properties: An innovation in fruit sauces. **International Journal of Gastronomy and Food Science**, v. 25, p. 100372, 2021.

DELIZA, R. **The effects of expectation on sensory perception and acceptance**. 1996. Tese (PhD) - The University of Reading, Reading (UK), 1996.

DE PELSMAEKER, S.; DEWETTINCK, K.; GELLYNCK, X. The possibility of using tasting as a presentation method for sensory stimuli in conjoint analysis. **Trends in Food Science & Technology**, v. 29, n. 2, p. 108–115, 2013.

DIAS, P. G. I.; SAJIWANIE, J. W. A.; R.M.U.S.K. RATHNAYAKA. Chemical composition, physicochemical and technological properties of selected fruit peels as a potential food source. **International journal of fruit science**, v. 20, n. 2, p. S240–S251, 2020.

DIEZ-SIMON, C. et al. Chemical and Sensory Characteristics of Soy Sauce: A Review. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 68, n. 42, p. 11612–11630, 2020.

DOS SANTOS, B. A. et al. Check all that apply and free listing to describe the sensory characteristics of low sodium dry fermented sausages: Comparison with trained panel. **Food Research International**, v. 76, p. 725–734, 2015.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial dos alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013.

FAO. Organizaçāo das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. **El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo – Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición**. Roma: FAO, 2018.

FELLOWS, P. **Food processing technology principles and practices**. Boca Raton, FL: CRC Press, 2000.

FERNANDES, F. A. N. et al. Ultrasound-Assisted Air-Drying of Apple (*Malus domestica* L.) and Its Effects on the Vitamin of the Dried Product. **Food and Bioprocess Technology**, v. 8, n. 7, p. 1503–1511, 2015.

GARCIA, N. O. S.; FERNANDES, C. P.; DA CONCEIÇÃO, E. C. Is it possible to obtain nanodispersions with jaboticaba peel's extract using low energy methods and absence of any high cost equipment? **Food Chemistry**, v. 276, p. 475–484, 2019.

GHOSH, D.; KONISHI, T. Anthocyanins and anthocyanin-rich extracts: role in diabetes and eye function. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 16, n. 2, p. 200–208, 2007.

GIUSEPPE, M. **Functional foods: biochemical and processing aspects**. Lancaster: Technomic Pub., Cop, 1998.

GOUVEA, I. F. S. et al. Molho agridoce com adição de frutos vermelhos. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, p. e397111436209, 2022.

GRESSLER, L.; PIZO, M. MORELLATO, L. P. C: Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, p.509-530, 2006.

GUILHERME, D. O. et al. Análise sensorial e físico-química de frutos tomate cereja orgânicos. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 1, p. 181-186, 2014.

GUO, H. et al. Cyanidin 3-glucoside attenuates obesity-associated insulin resistance and hepatic steatosis in high-fat diet-fed and db/db mice via the transcription factor FoxO1. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 23, n. 4, p. 349–360, 2012.

HOSSEINVAND, A.; SOHRABVANDI, S. Physicochemical, textural and sensory evaluation of reduced-fat mustard sauce formulation prepared with Inulin, Pectin and β -glucan. **Croatian Journal of Food Science and Technology**, v. 8, n. 2, p. 46–52, 2016.

INADA, K. O. P. *et al.* Screening of the chemical composition and occurring antioxidants in jabuticaba (*Myrciaria jaboticaba*) and jussara (*Euterpe edulis*) fruits and their fractions. **Journal of Functional Foods**, v. 17, p. 422–433, 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

JABEUR, I. *et al.* Hibiscus sabdariffa L. as a source of nutrients, bioactive compounds and colouring agents. **Food Research International**, v. 100, p. 717–723, 2017.

JAEGER, S. R. *et al.* Check-all-that-apply (CATA) questions for sensory product characterization by consumers: Investigations into the number of terms used in CATA questions. **Food Quality and Preference**, v. 42, p. 154–164, 2015.

JAEGER, S. R. *et al.* Influence of evoked contexts on hedonic product discrimination and sensory characterizations using CATA questions. **Food Quality and Preference**, v. 56, p. 138–148, 2017.

KANJANAKORN, A.; LEE, J. Examining emotions and comparing the EsSense Profile® and the Coffee Drinking Experience in coffee drinkers in the natural environment. **Food Quality and Preference**, v. 56, p. 69–79, 2017.

KING, S. C.; MEISELMAN, H. L. Development of a method to measure consumer emotions associated with foods. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 2, p. 168–177, 2010.

KING, S. C.; MEISELMAN, H. L.; CARR, B. T. Measuring emotions associated with foods in consumer testing. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 8, p. 1114–1116, 2010.

KOVALCUKS, A.; STRAUMITE, E.; DUMA, M. The Effect of Egg Yolk Oil on the Chemical, Physical and Sensory Properties of Mayonnaise. **Rural Sustainability Research**, v. 35, n. 330, p. 24–31, 2016.

LADO, J. *et al.* Application of a check-all-that-apply question for the evaluation of strawberry cultivars from a breeding program. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 90, p. 2268–2275, 2010.

LAUREATI, M. *et al.* Application of the check-all-that-apply method (CATA) to get insights on children's drivers of liking of fiber-enriched apple purees. **Journal of Sensory Studies**, v. 32, n. 2, p. 122–153, 2017.

LEITE, A. V. *et al.* Antioxidant Potential of Rat Plasma by Administration of Freeze-Dried Jaboticaba Peel (*Myrciaria jaboticaba* Vell Berg). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 59, n. 6, p. 2277–2283, 2011.

- LEVENT, O.; ALPASLAN, M. Effect of processing parameters on some physicochemical properties, sugar profile and rheological characterization of apricot sauce. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 12, n. 2, p. 1072–1083, 2018.
- LIU, R. H. Health Benefits of Phytochemicals in Whole Foods. **Nutritional Health**, p. 293–310, 2012.
- LOVATTO, Marlene Terezinha. **Agroindustrialização de Frutas I**. Santa Maria: Colégio Politécnico UFSM. 2016.
- MALHOTRA, Naresh. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**, 6. ed., Porto Alegre: Bookman, 2012.
- MATSUZAWA-NAGATA, N. *et al.* Increased oxidative stress precedes the onset of high-fat diet-induced insulin resistance and obesity. **Metabolism**, v. 57, n. 8, p. 1071–1077, 2008.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton: CRC Press, 1999.
- MEISELMAN, H. L. **Emotion measurement**. Duxford: is an imprint of Elsevier, 2016.
- MEISELMAN, H. L. **Context**: the effects of environment on product design and evaluation. [s.l.] WOODHEAD, 2019.
- MEJÍA-GARIBAY, B. *et al.* Características físicas y antioxidantes de semillas y productos de mostaza negra (*Brassica nigra*) y amarilla (*Brassica alba*). **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 65, n. 2, p. 128–135, 2015.
- MEYNERS, M.; CASTURA, J. C.; CARR, B. T. Existing and new approaches for the analysis of CATA data. **Food Quality and Preference**, v. 30, n. 2, p. 309-319, 2013.
- MILIÃO, G. L. *et al.* Unconventional food plants: Nutritional aspects and perspectives for industrial applications. **Future Foods**, v. 5, p. 100124–100124, 2022.
- MINIM, V. P. R. **Análise sensorial**: estudos com consumidores. Viçosa: UFV, 2006.
- MORALES, P. *et al.* Non-fermented and fermented jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Mart.) pomaces as valuable sources of functional ingredients. **Food Chemistry**, v. 208, p. 220-227, 2016.
- MOSS, R. F. **Barbecue**: the history of an American institution. Tuscaloosa: The University of Alabama press, 2010.
- NERI-NUMA, I. A. *et al.* Small Brazilian wild fruits: nutrients, bioactive compounds, health-promotion properties and commercial interest. **Food Research International**, v. 103, p. 345-360, 2018.
- NG, M.; CHAYA, C.; HORT, J. Beyond liking: comparing the measurement of emotional response using EsSense Profile and consumer defined check-all-that-apply methodologies. **Food Quality and Preference**, v. 28, n. 1, p. 193-205, 2013.

NORONHA, R.; DELIZA R; SILVA, M. A expectativa do consumidor e seus efeitos na avaliação sensorial e aceitação de produtos alimentícios. Araraquara: **Alimentos e Nutrição**, v. 16, n. 3, 2009.

OLIVEIRA, L. C.; ALENCAR, N. M. M.; STEEL, C. J. Improvement of sensorial and technological characteristics of extruded breakfast cereals enriched with whole grain wheat flour and jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) peel. **LWT**, v. 90, p. 207–214, 2018.

ORNELLAS, C. B. D. *et al.* Atitude do consumidor frente à irradiação de alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 1, p. 211-213, 2006.

PALIYATH, G. *et al.* **Postharvest Biology and Technology of Fruits, Vegetables, and Flowers.** [s.l.]: John Wiley & Sons, 2009.

PANTELIDIS, G. E. et al. Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and cornelian cherries. **Food Chemistry**, v. 102, n. 3, p. 777–783, 2007.

PARENTE, M. E.; MANZONI, A. V.; ARES, G. External preference mapping of commercial antiaging creams based on consumers' responses to a check-all-that-apply question. **Journal of Sensory Studies**, v. 26, n. 2, p. 158–166, 2011.

PATTERSON, C. **MUSTARD:** Protein, mucilage and bioactives the saskatchewan mustard development commission. [S.I.]: The Pathfinders Research and Management LTD, 2016.

PINHEIRO, F. A. *et al.* Perfil de Consumidores em Relação à Qualidade de Alimentos e Hábitos de Compras. **UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde**, v. 13, n. 2, p. 95–102, 2011.

PLAZA, M. et al. Characterization of antioxidant polyphenols from *Myrciaria jaboticaba* peel and their effects on glucose metabolism and antioxidant status: A pilot clinical study. **Food Chemistry**, v. 211, p. 185–197, 2016.

PORCHEROT, C. *et al.* Influence of food odorant names on the verbal measurement of emotions. **Food Quality and Preference**, v. 23, n. 2, p. 125–133, 2012.

PORCHEROT, CHRISTELLE. *et al.* Emotions of odors and personal and home care product. In: Meiselman, H. L. *Medição de emoções*, n.2 [s.l.]: Ed. Woodhead, 2021.

PORCHEROT, C.; DELPLANQUE, S.; CAYEUX, I. Use of immersive virtual reality for the study of emotions elicited by scent. In: **VII EUROPEAN CONFERENCE ON SENSORY AND CONSUMER RESEARCH.**, 2016, Dijon. Proceedings. Dijon: [s.n.], 2016. Trabalho apresentado no ESN Workshop: The Future is Digital.

POONNAKASEM, N. Effect of Hydrocolloids on the Bread Staling Carpathian. **Journal of Food Science and Technology**, v. 1, n 3, p. 12–20, 2011.

PLAZA, M. *et al.* Substituent Effects on in Vitro Antioxidizing Properties, Stability, and Solubility in Flavonoids. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 62, n. 15, p. 3321–3333, 2014.

- PRIOR, R. L. *et al.* Purified blueberry anthocyanins and blueberry juice alter development of obesity in mice fed an obesogenic high-fat diet. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, n. 7, p. 3970–3976, 2010.
- RAICHLEN, S. **The Barbecue! Bible**. [S.l.]: Workman Publishing, 2011.
- RIBEIRO, L. O. *et al.* Antioxidant compounds recovery from juçara residue by thermal assisted extraction. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 73, n. 1, p. 68–73, 2018.
- ROBERTS, C. K. *et al.* Reversibility of chronic experimental syndrome X by diet modification. **Hypertension**. Dallas, v. 37, n. 5, p. 1323–1328, 2001.
- ROBERTS, C. K. *et al.* Enhanced NO Inactivation and Hypertension Induced by a High-Fat, Refined-Carbohydrate Diet. **Hypertension**, v. 36, n. 3, p. 423–429, set. 2000.
- RUFINO, M. D. S. M. *et al.* **Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007.
- SALDAÑA, E. *et al.* Descriptive and hedonic sensory perception of Brazilian consumers for smoked bacon. **Meat Science**, v. 147, p. 60–69, jan. 2019.
- SAMPAIO, L. M. F. *et al.* Pesquisa mercadológica: consumo de molho de frutas em Fortaleza e Região Metropolitana, Ceará, Brasil / Market research: consumption of fruit sauce in Fortaleza and Metropolitan Region, Ceará, Brazil. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 31324–31341, 2021.
- SCHWEIZER, T. Rheology. Concepts, Methods, and Applications. **Applied Rheology**, v. 16, n. 5, p. 240–241, 2006.
- SHARMA, A. *et al.* Elucidation of immediate type I reactions in native and GM mustard (*Brassica* spp.). **Food Research International**, v. 64, p. 810–821, 2014.
- SIRIPONGVUTIKORN, S.; USAWAKESMANEE, W.; HUNSAKUL, K. Utilization of tuna roe and using inulin as oil replacer for producing value added omega-3 mayonnaise product. **Functional Foods in Health and Disease**, v. 6, n. 3, p. 158, 2016.
- SOMMER, S.F.; RICHTER, M.F.; SANT'ANNA, V. Inovações no mercado de molhos agrícolas similares ao ketchup: uma revisão bibliográfica. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v.2, p. 122-131, 2023.
- STEFFE, J. F. **Rheological Methods In Food Process Engineering**. 2. ed. [S.l.]: Freeman, 1996.
- STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices**. 3rd ed. New York: Academic, 338p., 2004.
- STUTE, R. *et al.* Biogenic amines in fish and soy sauces. **European Food Research and Technology**, v. 215, n. 2, p. 101–107, 2002.

- SZCZESNIAK, A. S. Texture is a sensory property. **Food Quality and Preference**, v. 13, n. 4, p. 215–225, 2002.
- TAHIR, H. E. *et al.* Assessment of antioxidant properties, instrumental and sensory aroma profile of red and white Karkade/Roselle (*Hibiscus sabdariffa L.*). **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 11, n. 4, p. 1559–1568, 2017.
- TANAKA, S. et al. Factors related to degradation of articular cartilage in osteoarthritis: a review. **Seminars in Arthritis and Rheumatism**, v. 27, n. 6, p. 392–399, 1 jun. 1998.
- TEIXEIRA, L. V. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios**, v. 64, n. 366, p. 12-21, 2009.
- TSALI, A.; GOULA, A. M. Valorization of grape pomace: Encapsulation and storage stability of its phenolic extract. **Powder Technology**, v. 340, p. 194–207, 2018.
- TSUDA, T. *et al.* Dietary cyanidin 3-O- β -D-Glucoside-rich purple corn color prevents obesity and ameliorates hyperglycemia in mice. **The Journal of Nutrition**, v. 133, n. 7, p. 2125-2130, 2003.
- TUORILA, H.; MONTELEONE, E. Sensory science in the changing society: Opportunities, needs and challenges. **Trends in Food Science and Technology**, v. 20, n. 1, 2009.
- VIEIRA, C. M. *et al.* Aplicação da técnica de Grupo Focal em pesquisa da Rede-SANS sobre as ações de alimentação e nutrição na atenção básica em saúde. **Cadernos de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 407-413, 2013.
- VIZZOTTO, M. Propriedades funcionais das pequenas frutas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n. 268, p. 84-88, 2012.
- WOLFE, K. L. et al. Cellular antioxidant activity of common fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, n. 18, p. 8418–8426, 24 set. 2008.
- ZENEBON, O.; PASCUET, N.S.; TIGLEA, P. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4. ed. São Paulo: IAL, 2008.
- ZHU, Y. et al. Direct determination of free tryptophan contents in soy sauces and its application as an index of soy sauce adulteration. **Food Chemistry**, v. 118, n. 1, p. 159–162, 2010.

APÊNDICE A – GRUPO DE FOCO

QUESTIONÁRIO

A - PERFIL DO ENTREVISTADO

- 1. O que vocês entendem como molho, molho usado em alimentos?**
- 2. Quais molhos vocês conhecem/consomem?**
- 3. De que forma vocês geralmente consomem molho (de que forma utilizam ex. sanduíche, salada, refeição principal)?**
- 4. Em qual ocasião vocês consomem molho?**
- 5. Com que frequência vocês consomem molho?**
- 6. Conhecem algum molho de frutas?**
- 7. O que vocês acham de um molho com alegações nutricionais?**
- 8. E se o molho apresentasse alto poder antioxidante. Se alegasse ser bom para a saúde, isso influenciaria na escolha/consumo?**
- 9. Qual seria a aplicação/ uso de um molho de frutas?**
- 10. Quais características vocês esperariam de um molho de frutas?**
- 11. Quais frutas vocês acham interessantes para fazer um molho (com exceção das que já existem, como o de tomate)?**
- 12. Quais cores mais agradáveis para um molho de frutas?**
- 13. Quais condimentos poderiam ser usados na produção de molho de frutas? Que ingredientes vocês acham que combinam com frutas na preparação de um molho.**
- 14. Com relação ao preço, vocês esperariam que fosse mais alto ou mais baixo do que o preço dos molhos já comercializados? Vocês pagariam mais?**

ANEXO A – CATA PARA AVALIAÇÃO DE MOLHO

Marque todas as opções que você considera adequadas para descrever um molho: *

- Cor característica da fruta
- Cor intensa
- Brilhoso
- Liso
- Aroma floral
- Aroma cítrico
- Aroma adocicado
- Sabor adocicado
- Sabor especial
- Picante
- Delicioso
- Para consumir em qualquer ocasião
- Para ocasiões especiais
- Acidez agradável
- Doçura agradável
- Acidez cítrica
- Sabor adstringente
- Textura lisa
- Textura com pedaços
- Sabor residual marcante
- Sabor residual leve

[s.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScX2K8w5IV3GS3EFSd539MWpLbSFFZbXJwaa5pUtsxLLWh0fw/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScX2K8w5IV3GS3EFSd539MWpLbSFFZbXJwaa5pUtsxLLWh0fw/viewform)

15:21

CATA molho

Além das opções acima, algo mais definiria molho na sua opinião? Se sim, deixe sua resposta abaixo.

Sua resposta

Fonte: elaborado pela autora, 2023.